SIEMENS

SIMATIC

ET 200MP / ET 200SP Instrucciones de comunicación PtP utilizadas con la periferia descentralizada de un S7-300/400

Manual de programación

Prólogo

Guía de la documentación 1

Introducción 2

Programación - Comunicación mediante instrucciones 3

Mensajes de error 4

Service & Support A

01/2013

A5E31625084-AA

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

⚠ PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.

⚠ ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.

⚠ PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

⚠ ADVERTENCIA
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

A5E31625084-AA
Ⓟ 12/2012 Sujeto a cambios sin previo aviso

Copyright © Siemens AG 2013.
Reservados todos los derechos

Prólogo

Finalidad de la documentación

La presente documentación proporciona información importante para programar los módulos de comunicaciones punto a punto del ET 200MP y ET 200SP en un sistema S7-300/400 con las instrucciones desarrolladas para el TIA-Portal V12 (uso descentralizado).

Conocimientos básicos necesarios

Para comprender la documentación se requieren los siguientes conocimientos:

- Conocimientos generales de automatización
- Conocimientos del sistema de automatización industrial SIMATIC
- Conocimientos sobre el uso de PC Windows
- Conocimientos sobre el uso de STEP 7

Ámbito de validez de la documentación

La presente documentación es válida para los siguientes módulos de comunicaciones punto a punto

- Módulo de comunicaciones CM PtP RS232 BA (6ES7540-1AD00-0AA0)
- Módulo de comunicaciones CM PtP RS422/485 BA (6ES7540-1AB00-0AA0)
- Módulo de comunicaciones CM PtP RS232 HF (6ES7541-1AD00-0AB0)
- Módulo de comunicaciones CM PtP RS422/485 HF (6ES7541-1AB00-0AB0)
- Módulo de comunicaciones CM PtP (6ES7137-6AA00-0BA0)

Convenciones

El término "CPU" se refiere en lo sucesivo tanto a los módulos centrales del S7-300/400, como a los módulos de interfaz de la periferia descentralizada.

Preste atención también a las indicaciones marcadas del modo siguiente:

Nota

Una indicación contiene datos importantes acerca del producto descrito en la documentación, el manejo de dicho producto o la parte de la documentación a la que debe prestarse especial atención.

Reciclaje y eliminación

Los componentes pueden reciclarse gracias a que han sido construidos con materiales poco nocivos. Para un reciclaje y una eliminación ecológica de los equipos usados, rogamos dirigirse a un centro certificado de recogida de material electrónico.

Soporte adicional

- Encontrará más información acerca de los servicios del Technical Support (http://www.siemens.com/automation/support-request) en el anexo de la presente documentación.
- La documentación técnica disponible de los distintos productos y sistemas SIMATIC se encuentra en Portal SIMATIC (http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal).
- Encontrará el catálogo online y el sistema de pedidos online en Catálogo (http://mall.automation.siemens.com).

Nota sobre IT Security

Siemens ofrece para su portfolio de productos de automatización y accionamientos mecanismos de IT Security con objetivo de hacer más seguro el funcionamiento de la instalación o máquina. Le recomendamos mantenerse informado sobre los últimos desarrollos de la tecnología de seguridad TI (IT-Security) en relación con sus productos. Encontrará información al respecto en Internet (http://support.automation.siemens.com).

Aquí puede registrarse si le interesa recibir una newsletter específica de un producto.

Sin embargo, para el funcionamiento seguro de una instalación o máquina también es necesario integrar los componentes de automatización en un concepto de IT Security integral de toda la instalación o máquina, que sea conforme a la tecnología TI más avanzada. Encontrará indicaciones al respecto en Internet (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

También hay que tener en cuenta los productos de terceros que tenga instalados.

Índice

Prólogo **3**

1 Guía de la documentación **7**

2 Introducción **9**

2.1 Convención 9

2.2 Resumen de las instrucciones 9

3 Programación - Comunicación mediante instrucciones **13**

3.1 Punto a punto 13
3.1.1 Sinopsis de la comunicación PtP 13
3.1.2 Aplicación de las instrucciones 16
3.1.3 Parámetros comunes para las operaciones punto a punto 18
3.1.4 Port_Config: configurar el puerto de comunicación PtP 20
3.1.5 Send_Config: configurar el emisor PtP 23
3.1.6 Receive_Config: configurar el receptor PtP 25
3.1.7 P3964_Config: Configurar el protocolo 3964(R) 30
3.1.8 Send_P2P: transferir datos 32
3.1.9 Uso de los parámetros LENGTH y BUFFER en operaciones de comunicación 34
3.1.10 Receive_P2P: recibir datos 35
3.1.11 Receive_Reset: borrar el búfer de recepción 36
3.1.12 Signal_Get: leer estado 37
3.1.13 Signal_Set: activar señales cualificadoras 38
3.1.14 Get_Features: obtener funciones avanzadas 39
3.1.15 Set_Features: activar funciones avanzadas 40

3.2 Modbus 41
3.2.1 Resumen de la comunicación Modbus RTU 41
3.2.2 Modbus_Comm_Load: configurar un módulo de comunicaciones para Modbus 43
3.2.3 Modbus_Master: comunicarse como maestro Modbus 46
3.2.4 Modbus_Slave: comunicarse como esclavo Modbus 53
3.2.5 Estructura de la trama 58

3.3 USS 67
3.3.1 Resumen de la comunicación USS 67
3.3.2 Requisitos para utilizar el protocolo USS 68
3.3.3 USS_Port_Scan: comunicación vía red USS 72
3.3.4 USS_Drive_Control: Preparar y mostrar datos para el accionamiento 75
3.3.5 USS_Read_Param: leer datos del accionamiento 79
3.3.6 USS_Write_Param: modificar datos del accionamiento 81
3.3.7 Información general sobre el dispositivo de accionamiento 83

4 Mensajes de error **87**

A Service & Support **103**

Glosario **107**

Índice alfabético **111**

Guía de la documentación

1

Introducción

La documentación de los productos SIMATIC tiene una estructura modular y contiene temas relacionados con el sistema de automatización.

La documentación de los sistemas S7-300/400, ET 200MP/SP abarca las respectivas instrucciones de servicio, los manuales de producto y las informaciones de producto.

Vista general de la documentación sobre comunicación punto a punto

La tabla siguiente muestra documentación adicional que complementa la presente descripción.

Tema	Documentación	Contenidos más destacados
Sistema	Manual de sistema Sistema de periferia descentralizada ET 200SP (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/58649293) Manual de sistema Sistema de periferia descentralizada ET 200MP (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193214)	• Pasos previos a la instalación • Montaje • Conexión • Direccionamiento • Puesta en servicio • Puesta a punto
Comunicación	Manual de funciones Comunicación (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59192925)	• Fundamentos de la comunicación serie • Funciones de transferencia de datos • Funciones de diagnóstico

Tema	Documentación	Contenidos más destacados
Comunicación	Manual de producto Módulo de comunicación CM PtP RS232 BA (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59057152) Manual de producto Módulo de comunicación CM PtP RS232 HF (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59057160) Manual de producto Módulo de comunicación CM PtP RS422/485 BA (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59057390) Manual de producto Módulo de comunicación CM PtP RS422/485 HF (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59061372) Manual de producto Módulo de comunicaciones CM PtP (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59061378)	• Descripción del producto • Conexión • Parametrización • Programar • Diagnóstico
Diagnóstico del sistema	Manual de funciones Diagnóstico del sistema (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59192926)	Para S7-1500, ET 200MP y ET 200SP: • Evaluación del diagnóstico de hardware/software
Configuración e instalación	Manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566)	• Principios básicos • Compatibilidad electromagnética • Protección contra rayos

Manuales SIMATIC

En Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support) podrá descargar gratuitamente todos los manuales actuales referentes a los productos SIMATIC.

Introducción 2

2.1 Convención

Terminología del TIA Portal

Nota

En la presente documentación se utiliza la terminología del TIA Portal.

- Instrucción
  Para describir los bloques para la comunicación punto a punto, Modbus y USS se suprime la distinción habitual al entorno del S7-300/400 entre FB y SFB, así como entre FC y SFC y, en su lugar, se utiliza solo el término "instrucciones".
  Las instrucciones ya no dependen de la CPU utilizada, sino que pueden utilizarse tanto para el S7-300/400 (uso descentralizado en un ET 200MP/SP) como para el S7-1500 (uso centralizado y descentralizado).
- Módulo de comunicaciones
  Para describir los dispositivos se sustituye la denominación "procesador de comunicaciones", habitual al entorno del S7-300/400 , por el término "módulo de comunicaciones".

2.2 Resumen de las instrucciones

Nota

Uso de las instrucciones

Para poder utilizar las instrucciones descritas a continuación en un entorno S7-300/400-Umfeld (uso descentralizado en un ET 200MP/SP), es necesario haber integrado la librería necesaria mediante un HSP (Hardware Support Package) en el STEP 7 (SIMATIC Manager).

Están disponibles las siguientes librerías:

- Punkt-zu-Punkt: PtP Communication, PtP_Comm
- Modbus (RTU): MODBUS (RTU), MODBUS_(RTU)
- USS: USS Communication, USS_Comm

Resumen de instrucciones

En el módulo de comunicaciones se produce la conversión de los protocolos de transmisión. A través del protocolo se adapta la interfaz del módulo de comunicaciones a la interfaz del interlocutor.

La comunicación entre la CPU, el módulo de comunicaciones y un interlocutor se realiza mediante instrucciones especiales y los protocolos soportados por los módulos de comunicaciones correspondientes.

Las instrucciones constituyen la interfaz de software entre la CPU y el módulo de comunicaciones. Deben llamarse cíclicamente desde el programa de usuario. Una transmisión de datos tiene lugar a lo largo de varios ciclos.

Tabla 2- 1 Instrucciones para PtP

Instrucción	Significado
Port_Config (Página 20)	La instrucción Port_Config permite configurar parámetros básicos de la interfaz de forma dinámica.
Send_Config (Página 23)	La instrucción Send_Config (parametrización de la transmisión) permite configurar dinámicamente los parámetros de transmisión de un puerto.
Receive_Config (Página 25)	La instrucción Receive_Config (parametrización de la recepción) permite parametrizar dinámicamente los parámetros de recepción de un puerto.
P3964_Config (Página 30)	La instrucción P3964_Config (configuración del protocolo) permite configurar los parámetros del procedimiento 3964(R) de forma dinámica.
Send_P2P (Página 32)	La instrucción Send_P2P permite enviar datos a un interlocutor.
Receive_P2P (Página 35)	La instrucción Recveive_P2P permite recibir datos de un interlocutor.
Receive_Reset (Página 36)	La instrucción Receive_Reset permite borrar el búfer de recepción del módulo de comunicaciones.
Signal_Get (Página 37)	La instrucción Signal_Get permite leer las señales cualificadoras RS232.
Signal_Set (Página 38)	La instrucción Signal_Set permite establecer las señales cualificadoras RS232.
Get_Features (Página 39)	La instrucción Get_Features permite leer funciones avanzadas soportadas por el módulo de comunicaciones.
Set_Features (Página 40)	La instrucción Set_Features permite activar funciones avanzadas soportadas por el módulo de comunicaciones.

Tabla 2- 2 Instrucciones para el USS

Instrucción	Significado
USS_Port_Scan (Página 72)	La instrucción USS_Port_Scan permite la comunicación a través de la red USS.
USS_Drive_Control (Página 75)	La instrucción USS_Drive_Control permite intercambiar datos con el accionamiento.
USS_Read_Param (Página 79)	La instrucción USS_Read_Param permite leer parámetros del accionamiento.
USS_Write_Param (Página 81)	La instrucción USS_Write_Param permite modificar los parámetros del accionamiento.

Tabla 2- 3 Instrucciones para el Modbus

Instrucción	Significado
Modbus_Comm_Load (Página 43)	La instrucción Modbus_Comm_Load permite configurar el puerto del módulo de comunicaciones para Modbus RTU.
Modbus_Master (Página 46)	La instrucción Modbus_Master permite comunicarse a través del puerto PtP en calidad de maestro Modbus.
Modbus_Slave (Página 53)	La instrucción Modbus_Slave permite comunicarse a través del puerto PtP en calidad de esclavo Modbus.

Programación - Comunicación mediante instrucciones

3

3.1 Punto a punto

3.1.1 Sinopsis de la comunicación PtP

STEP 7 ofrece instrucciones avanzadas que permiten al programa de usuario llevar a cabo la comunicación punto a punto utilizando un protocolo especificado en el mismo. Dichas instrucciones se dividen en dos categorías:

- Instrucciones de configuración
- Instrucciones de comunicación

Nota

Capacidad de la CPU

Las instrucciones punto a punto se comunican con los módulos de comunicaciones mediante lectura o escritura de registros.
Por ello, al utilizar las instrucciones debe tenerse en cuenta la capacidad de lectura y escritura de registros de la CPU correspondiente.
Si varias instrucciones de una CPU deben leer o escribir registros de forma simultánea, es posible que el programa de usuario tenga que llamar las instrucciones con un desfase temporal.

Instrucciones de configuración

Antes de que el programa de usuario pueda iniciar la comunicación PtP, es necesario configurar la interfaz de comunicación y los parámetros para transmitir y recibir datos.

La configuración de interfaces y datos se realiza para cada CM en la configuración de dispositivos o con las siguientes instrucciones del programa de usuario:

- Port_Config (Página 20)
- Send_Config (Página 23)
- Receive_Config (Página 25)
- P3964_Config (Página 30)

ATENCIÓN
Configuración de dispositivos <-> Instrucciones de configuración Los parámetros de la configuración de dispositivos se transfieren al CM en cada Power On de la CPU (retorno de la tensión). Los parámetros de las instrucciones de configuración se transfieren al CM de acuerdo con su programa de usuario. No existe ninguna sincronización entre los parámetros de la configuración de dispositivos y los parámetros de las instrucciones de configuración, es decir, los parámetros de las instrucciones de configuración no se aplican a la configuración de dispositivos de la CPU. El programa de usuario permite controlar qué parámetros se aplican en el CM en cada momento.

Instrucciones de comunicación

Las instrucciones de la comunicación punto a punto permiten al programa de usuario enviar datos a las interfaces de comunicación y recibirlos de estas. Los CMs envían datos a los dispositivos de comunicación y los reciben de ellos. El protocolo se encuentra en un búfer que se envía a una interfaz de comunicación determinada o bien se recibe de la misma.

- Send_P2P (Página 32)
- Receive_P2P (Página 35)

Nota

Coherencia de datos

En el caso de que los datos que vayan a enviarse deban transferirse de forma coherente, no deben modificarse desde el ascenso del flanco del parámetro REQ hasta establecer DONE con la instrucción Send_P2P .

Si los datos recibidos deben leerse de forma coherente, solo deben evaluarse si NDR = true.

Con instrucciones adicionales es posible inicializar el búfer de recepción, así como consultar y activar señales RS232 especiales.

- Receive_Reset (Página 36)
- Signal_Get (Página 37)
- Signal_Set (Página 38)

Las siguientes instrucciones permiten leer y escribir funciones avanzadas, siempre que el módulo las soporte.

- Get_Features (Página 39)
- Set_Features (Página 40)

Todas las instrucciones PtP funcionan de forma asíncrona, es decir, el programa de usuario no se detiene hasta que no se termina de procesar la instrucción. Por ello, la instrucción debe llamarse tantas veces hasta que el parámetro de salida DONE indique que ha finalizado la ejecución.

Utilizando una arquitectura de consultas, el programa de usuario puede determinar el estado de transmisión y recepción. Send_P2P y Receive_P2P pueden ejecutarse a la vez. Los módulos de comunicaciones respaldan los datos enviados y recibidos hasta un tamaño máximo del búfer específico del módulo.

Nota

Resolución de tiempos de bit

Para diversos parámetros se indica el número de tiempos de bits en la velocidad de transferencia configurada. Debido a la indicación del parámetro en tiempos de bit, dicho parámetro es independiente de la velocidad de transferencia. Todos los parámetros con unidades de tiempos de bit pueden indicarse con un número máximo de 65535. Sin embargo, el período máximo que puede medir un CM es de 8 segundos.

3.1.2 Aplicación de las instrucciones

Las instrucciones punto a punto deben llamarse cíclicamente con el fin de consultar los datos recibidos. La consulta del proceso de transmisión notifica al programa de usuario cuándo ha finalizado la transferencia.

En función del volumen de datos, la transmisión puede desarrollarse en varias llamadas (ciclos del programa).
Si la petición se ha completado con DONE = TRUE o NDR = TRUE , se ha ejecutado sin errores.

Nota

Guardar STATUS

Los parámetros DONE, NDR, ERROR y STATUS solo están pendientes durante una sola ejecución del bloque. Por ello, para visualizar STATUS conviene copiar STATUS en un área de datos libre.

maestro

Secuencia típica de un maestro:

1. La instrucción Send_P2P lanza una transferencia al CM.
   Con un flanco ascendente en la entrada REQ se inicia la transmisión de los datos.
2. La instrucción Send_P2P se ejecuta en ciclos consecutivos para consultar el estado del proceso de transferencia.
3. Si la instrucción Send_P2P notifica que la transferencia ha finalizado, el código de usuario puede preparar la recepción de la respuesta.
4. La instrucción Receive_P2P se ejecuta repetidamente para consultar una respuesta. Una vez que el CM ha leído los datos de respuesta, la instrucción Receive_P2P copia la respuesta en la CPU y notifica que se han recibido datos nuevos.
5. El programa de usuario puede procesar la respuesta.
6. Regreso al paso 1 y repetición del ciclo.

esclavo

Secuencia típica de un esclavo:

1. El programa de usuario ejecuta la instrucción Receive_P2P en cada ciclo.
2. Una vez que el CM ha recibido una solicitud, la instrucción Receive_P2P notifica que hay nuevos datos pendientes y la solicitud se copia en la CPU.
3. El programa de usuario procesa la solicitud y genera una respuesta.
4. Con la instrucción Send_P2P , la respuesta se devuelve al maestro.
5. Ejecute repetidamente Send_P2P para asegurarse de que el proceso de transmisión tiene lugar realmente.
6. Regreso al paso 1 y repetición del ciclo.

El esclavo debe procurar que Receive_P2P se llame tantas veces como sea necesario para que el maestro pueda recibir una transferencia antes de que cancele el proceso por rebasar el tiempo mientras espera una respuesta. Para cumplir esta tarea, el programa de usuario puede llamar a Receive_P2P desde un OB de ciclo cuyo tiempo de ciclo sea lo suficientemente corto como para recibir una transferencia del maestro antes de que transcurra el timeout ajustado. Si el tiempo de ciclo para el OB se ajusta de modo que se lleven a cabo dos ejecuciones dentro del timeout ajustado, el programa de usuario puede recibir todas las transferencias sin pérdidas.

3.1.3 Parámetros comunes para las operaciones punto a punto

Tabla 3- 1 Parámetros de entrada comunes de las instrucciones PtP

Parámetro	Descripción
REQ	Con un flanco ascendente en la entrada REQ se inicia la transmisión de los datos. La creación de un flanco adicional en REQ solamente puede tener lugar tras finalizar la petición (DONE o bien ERROR). Dependiendo del volumen de datos, la transmisión puede desarrollarse en varias llamadas (ciclos del programa). Al insertar una instrucción PtP en el programa, STEP 7 le pedirá que indique el DB de instancia (o que cree mediante STEP 7 un DB de instancia correspondiente). Utilice un DB unívoco para cada llamada de instrucción PtP.
PORT	Al configurar el módulo de comunicaciones se asigna una dirección de puerto. Con el parámetro PORT se comunica a la instrucción la asignación a un determinado módulo de comunicaciones. Tras la configuración se puede seleccionar un nombre simbólico para el puerto estándar. El valor de puerto asignado del CM es la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos en el S7-1200/1500 o la "dirección de entrada" en el S7-300/400. El nombre simbólico del puerto se asigna en la tabla de símbolos.

Los parámetros de salida DONE, NDR, ERROR y STATUS de las instrucciones PtP indican el estado de ejecución de las funciones PtP.

Tabla 3- 2 Parámetros de salida DONE, NDR, ERROR y STATUS

Parámetro	Tipo de datos	Estándar	Descripción
DONE	Bool	FALSE	Durante un ciclo se pone a TRUE para indicar que la última solicitud ha concluido correctamente; en caso contrario, FALSE.
NDR	Bool	FALSE	Durante un ciclo se pone a TRUE para indicar que se han recibido nuevos datos; en caso contrario, FALSE.
ERROR	Bool	FALSE	Durante un ciclo se pone a TRUE para indicar que la última solicitud ha concluido con error, el código de error correspondiente se encuentra en STATUS; en caso contrario, FALSE.
STATUS	Word	0 o 0x7000	Estado del evento: • Si está activado el bit DONE o NDR, STATUS se pone a 0/0x700 o a un código de error específico. • Si está activado el bit ERROR, se muestra en STATUS un código de error. • Si no se activa ninguno de los bits mencionados, la instrucción puede devolver resultados de estado que describen el estado actual de la función. El valor en STATUS es válido hasta la siguiente llamada de esta instrucción (con la misma dirección única de puerto).

Tabla 3- 3 Parámetros de entrada/salida COM_RST

Parámetro	Tipo de datos	Estándar	Descripción
COM_RST	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Con TRUE se inicializa la instrucción. Seguidamente, COM_RST se ajusta de nuevo a FALSE. Nota: En el arranque, COM_RST debe ajustarse a TRUE y, después, no deberían modificarse más los parámetros, p. ej., no asignar ningún valor al llamar la instrucción. Tras inicializar el DB de instancia, la instrucción resetea COM_RST.

Nota

Tenga en cuenta que los parámetros DONE, NDR, ERROR y STATUS solo están activados durante un ciclo.

Tabla 3- 4 Códigos de error comunes

Código de error	Descripción
0x0000	No hay error
0x7000	Función inactiva
0x7001	Primera llamada tras iniciar una solicitud.
0x7002	Llamada posterior tras iniciar una solicitud.
0x8x3A	Puntero no admisible en parámetro x

Tabla 3- 5 Clases de errores comunes del parámetro STATUS

Descripción de la clase	Clases de error	Descripción
Configuración del puerto	0x81Ax	Para la descripción de errores frecuentes en la configuración de interfaces
Configuración de transmisión	0x81Bx	Para la descripción de errores en la configuración de transmisión
Configuración de recepción	0x81Cx	Para la descripción de errores en la configuración de recepción
Transferir	0x81Dx	Para la descripción de errores del tiempo de ejecución al transmitir
Recibir	0x81Ex	Para la descripción de errores del tiempo de ejecución al recibir
Señales cualificadoras RS232	0x81Fx	Para la descripción de errores en relación con el procesamiento de señales

3.1.4 Port_Config: configurar el puerto de comunicación PtP

Descripción

La instrucción Port_Config (configuración del puerto) permite modificar parámetros como la velocidad de transferencia desde el programa durante el funcionamiento.

Los cambios de configuración de Port_Config no se guardan en la CPU sino en el CM. Los parámetros guardados en la configuración de dispositivos se restablecen cuando se conecta de nuevo la CPU.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	Activa el cambio de configuración con un flanco ascendente en esta entrada.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (dirección de entrada; S7-300/400). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
PROTOCOL	IN	UInt	Word	0	Protocolo • 0 = protocolo de la comunicación punto a punto (Freeport) • 1 = protocolo 3964(R) • 2-n = reservado
BAUD	IN	UInt	Word	6	Velocidad de transferencia del puerto: • 1 = 300 Bit/s • 2 = 600 Bit/s • 3 = 1200 Bit/s • 4 = 2400 Bit/s • 5 = 4800 Bit/s • 6 = 9600 Bit/s • 7 = 19200 Bit/s • 8 = 38400 Bit/s • 9 = 57600 Bit/s • 10 = 76800 Bit/s • 11 = 115200 Bit/s

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
PARITY	IN	UInt	Word	1	Paridad del puerto: • 1 = ninguna • 2 = paridad par • 3 = paridad impar • 4 = paridad Mark • 5 = paridad Space • 6 = cualquiera
DATABITS	IN	UInt	Word	1	Bits por carácter: • 1 = 8 bits de datos • 2 = 7 bits de datos
STOPBITS	IN	UInt	Word	1	Bits de parada: • 1 = 1 bit de parada • 2 = 2 bits de parada
FLOWCTRL	IN	UInt	Word	1	Control del flujo: • 1 = no hay control del flujo • 2 = XON/XOFF • 3 = RTS de HW siempre ON • 4 = RTS de HW con protocolo de intercambio • 5 = RTS de HW siempre ON, ignorar DTR/DSR
XONCHAR	IN	Char		11H	Indica el carácter que sirve de carácter XON. Suele ser un carácter DC1 (11H). Este parámetro solo se evalúa cuando está activado el control del flujo.
XOFFCHAR	IN	Char		13H	Indica el carácter que sirve de carácter XOFF. Suele ser un carácter DC3 (13H). Este parámetro solo se evalúa cuando está activado el control del flujo.
WAITIME	IN	UInt	Word	2000	Indica el tiempo durante el que se espera un carácter XON tras recibir un carácter XOFF o bien el tiempo durante el que se espera CTS = ON tras CTS = OFF (0 a 65535 ms). Este parámetro solo se evalúa cuando está activado el control del flujo.
MODE	IN	USInt	Byte	0	Modo de operación Los modos de operación admitidos son: • 0 = dúplex (RS232) • 1 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (punto a punto) • 2 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (maestro multipunto) • 3 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto) • 4 = semidúplex (RS485) modo a dos hilos

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
LINE_PRE	IN	USInt	Byte	0	Estado inicial de la línea de recepción Los estados iniciales admitidos son: • 0 = "sin" estado inicial • 1 = señal R(A) = 5 V, señal R(B) = 0 V (detección Break): en este estado inicial es posible una detección de rotura (Break). Solo disponible con: "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (acoplamiento punto a punto)" y "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto)". • 2 = señal R(A) = 0 V, señal R(B) = 5 V: este estado inicial corresponde al estado de reposo (ninguna transmisión activa). Con este estado inicial no es posible la detección de rotura (Break).
CABLE_BRK	IN	USInt	Byte	0	Detección Break Se admiten: • 0 = detección Break desactivada • 1 = detección Break activada
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Port_Config Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

3.1.5 Send_Config: configurar el emisor PtP

Descripción

Con la instrucción Send_Config (configuración de transmisión) puede cambiar los parámetros de transferencia serie durante el funcionamiento desde el programa. Los datos pendientes en un CM se borran cuando se ejecuta Send_Config.

Los cambios de configuración de Send_Config no se guardan en la CPU sino en el CM. Los parámetros guardados en la configuración de dispositivos se restablecen cuando se conecta de nuevo la CPU.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	Activa el cambio de configuración con un flanco ascendente en esta entrada.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (dirección de entrada; S7-300/400). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC. En los sistemas S7 300/400/WinAC debe asignarse al puerto CM la dirección de entrada indicada en HWCN.
RTSONDLY	IN	UInt	Word	0	Número de milisegundos que debe esperarse tras la activación de RTS antes de iniciar una transferencia de datos de envío. Este parámetro solo es válido cuando está activado el control del flujo de hardware. El rango válido es de 0 a 65535 ms. El valor 0 desactiva la función.
RTSOFFDLY	IN	UInt	Word	0	Número de milisegundos que debe esperarse tras la transferencia de datos de envío antes de que se desactive RTS: este parámetro solo es válido cuando está activado el control del flujo de hardware. El rango válido es de 0 a 65535 ms. El valor 0 desactiva la función.
BREAK	IN	UInt	Word	0	Este parámetro indica que se envía un BREAK antes de iniciar cada trama durante el número indicado de tiempos de bit. El número máximo de tiempos de bit es 65535. El valor 0 desactiva la función.
IDLELINE	IN	UInt	Word	0	Este parámetro indica que la línea permanece vacía antes de iniciar cada trama durante el número indicado de tiempos de bit. El número máximo de tiempos de bit es 65535. El valor 0 desactiva la función.
USR_END	IN	STRING[2]		0	Entrada de los caracteres de fin. Se pueden configurar como máximo 2 caracteres de fin. Se envían el o los caracteres de fin, independientemente de la longitud de trama parametrizada.

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
APP_END	IN	STRING[5]		0	Entrada de los caracteres que deben añadirse. Se pueden añadir como máximo 5 caracteres.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Send_Config Con TRUE se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción ajusta COM_RST de nuevo a FALSE.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

3.1.6 Receive_Config: configurar el receptor PtP

Descripción

Con la instrucción Receive_Config (configuración de recepción) puede cambiar los parámetros de recepción serie durante el funcionamiento desde el programa. Esta instrucción configura las condiciones que marcan el principio y fin de los datos recibidos. Los datos pendientes en un CM se borran cuando se ejecuta Receive_Config.

Los cambios de configuración de Port_Config no se guardan en la CPU sino en el CM. Los parámetros guardados en la configuración de dispositivos se restablecen cuando se conecta de nuevo la CPU.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	Activa el cambio de configuración con un flanco ascendente en esta entrada.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos. El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
Receive_Conditions	IN	Variant	Any	-	La estructura de datos de Receive_Conditions indica las condiciones de inicio y fin en virtud de las cuales se identifica el principio y fin de una trama.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Receive_Konfig Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

.

Condiciones de inicio de la instrucción Receive_P2P

La instrucción Receive_P2P utiliza la configuración de dispositivos o bien la indicada por la instrucción Receive_Config para determinar el inicio y el fin de tramas de la comunicación punto a punto. El inicio de la trama queda definido por las condiciones de inicio. El inicio de la trama puede especificarse mediante una o varias condiciones de inicio. Si se indican varias condiciones de inicio, deben cumplirse todas ellas para que se inicie la transferencia de datos.

Estructura del tipo de datos del parámetro Receive_Conditions, parte 1 (condiciones de inicio)

Tabla 3- 6 Estructura de Receive_Conditions para condiciones de inicio

Parámetro	Declaración	Tipo de datos	Estándar	Descripción
START.STARTCOND	IN	Word	02H	Indicación de la condición de inicio • 01H - detección del carácter de inicio • 02H - cualquier carácter • 04H - detección de Line Break • 08H - detección de Idle Line • 10H - detección de la secuencia de inicio 1 • 20H - detección de la secuencia de inicio 2 • 40H - detección de la secuencia de inicio 3 • 80H - detección de la secuencia de inicio 4 Las condiciones de inicio pueden combinarse sumando los valores.
START.IDLETIME	IN	Word	28H	Número de tiempos de bit necesarios en vacío para que se detecte un nuevo inicio de la trama (valor predeterminado: W#16#28). Solo en combinación con la condición "línea vacía". 0 a FFFF
START.STARTCHAR	IN	Byte	02H	Carácter de inicio para la condición "carácter de inicio". (valor predeterminado: B#16#2)
START.SEQ[1].CTL	IN	Byte	0	Secuencia de inicio 1, desactivar/activar comparación para cada carácter: (valor predeterminado: B#16#0) Estos son los bits de activación para cada carácter de la secuencia de inicio. • 01H - carácter 1 • 02H - carácter 2 • 04H - carácter 3 • 08H - carácter 4 • 10H - carácter 5 Si se desactiva un bit para un carácter determinado, significa que en esta posición de la secuencia cada carácter representa una secuencia de inicio válida (p. ej. 1FH = se interpretan los 5 caracteres).
START.SEQ[1].STR[1] .. START.SEQ[1].STR.[5]	IN	Char[5]	0	Secuencia de inicio 1, carácter de inicio (5 caracteres).
START.SEQ[2].CTL	IN	Byte	0	Secuencia de inicio 2, ignorar/comparar control para cada carácter. Valor predeterminado: B#16#0)
START.SEQ[2].STR[1] .. START.SEQ[2].STR.[5]	IN	Char[5]	0	Secuencia de inicio 2, carácter de inicio (5 caracteres).
START.SEQ[3].CTL	IN	Byte	0	Secuencia de inicio 3, ignorar/comparar control para cada carácter. Valor predeterminado: B#16#0
START.SEQ[3].STR[1] .. START.SEQ[3].STR.[5]	IN	Char[5]	0	Secuencia de inicio 3, carácter de inicio (5 caracteres).

Parámetro	Declaración	Tipo de datos	Estándar	Descripción
START.SEQ[4].CTL	IN	Byte	0	Secuencia de inicio 4, ignorar/comparar control para cada carácter. Valor predeterminado: B#16#0
START.SEQ[4].STR[1] .. START.SEQ[4].STR.[5]	IN	Char[5]	0	Secuencia de inicio 4, carácter de inicio (5 caracteres).

Ejemplo

Observe los siguientes datos recibidos en código hexadecimal: "**68** 10 aa **68** bb 10 aa 16". Encontrará las secuencias de caracteres de inicio configuradas en la tabla siguiente. Las secuencias de caracteres de inicio se evalúan una vez se ha recibido correctamente el primer carácter 68H. Tras la recepción correcta del cuarto carácter (el segundo 68H) se ha cumplido la condición de inicio 1. Si se cumplen las condiciones de inicio, empieza la evaluación de las condiciones de fin.

El procesamiento de la secuencia de caracteres inicial puede finalizarse debido a diferentes errores de paridad, framing o intervalos entre los caracteres. Dichos errores hacen que los datos no se reciban porque no se cumple la condición de inicio.

Tabla 3- 7 Condiciones de inicio

Condición de inicio	Primer carácter	Primer carácter +1	Primer carácter +2	Primer carácter +3	Primer carácter +4
1	**68**H	xx	xx	**68**H	xx
2	10H	aaH	xx	xx	xx
3	dcH	aaH	xx	xx	xx
4	e5H	xx	xx	xx	xx

Condiciones de fin de la instrucción Receive_P2P

El final de una trama se define por la primera aparición de una o varias condiciones de fin configuradas.

Las condiciones de fin se configuran en las propiedades de la interfaz de comunicación de la configuración de dispositivos o bien mediante la instrucción Receive_Config. Cada vez que se conecta la CPU, los parámetros de recepción (condiciones de inicio y fin) se ponen de nuevo a los ajustes de la configuración de dispositivos. Si el programa de usuario de STEP 7 ejecuta Receive_Config, los ajustes cambian a los parámetros de Receive_Config .

Estructura del tipo de datos del parámetro Receive_Conditions, parte 2 (condiciones de fin)

Tabla 3- 8 Estructura de Receive_Conditions para condiciones de fin

Parámetro	Declaración	Tipo de datos	Estándar	Descripción
END.ENDCOND	IN	Word	0	Este parámetro indica la condición para el fin de trama: • 01H - tiempo de respuesta excedido • 02H - tiempo de espera del mensaje excedido • 04H - tiempo de retardo de caracteres • 08H - longitud máxima de trama • 10H - leer longitud del mensaje en el mensaje (N+LEN+M) • 20H - secuencia de fin • 40H - longitud fija de trama
END.FIXLEN	IN	Word	1	Longitud fija de trama: solo se utiliza si se selecciona la condición de fin "longitud fija". 1 a 4000 bytes (en función del módulo)
END.MAXLEN	IN	Word	1	Longitud máxima de trama: solo se utiliza si se selecciona la condición de fin "longitud máxima". 1 a 4000 bytes (en función del módulo)
END.N	IN	Word	0	Posición de byte del campo de longitud en la trama. Solo se utiliza con la condición de fin N+LEN+M. 1 a 4000 bytes (en función del módulo)
END.LENGTHSIZE	IN	Word	0	Tamaño del campo de bytes (1, 2 o 4 bytes). Solo se utiliza con la condición de fin N+LEN+M.
END.LENGTHM	IN	Word	0	Indique el número de caracteres posteriores al campo de longitud que no están incluidos en el valor del mismo. Este dato solo se utiliza con la condición de fin N+LEN+M. 0 a 255 bytes
END.RCVTIME	IN	Word	200	Indique el tiempo durante el que debe esperarse el primer carácter recibido. La instrucción de recepción finalizará con un error si dentro del tiempo indicado no se recibe ningún carácter correctamente. Este dato solo se utiliza con la condición "tiempo de respuesta". (0 a 65535 ms). Nota: Este parámetro no puede utilizarse como criterio único de fin, sino solamente en combinación con al menos otra condición de fin.
END.MSGTIME	IN	Word	200	Indique el tiempo que debe esperarse a la recepción completa de la trama tras haber recibido el primer carácter. Este parámetro solo se utiliza cuando está seleccionada la condición "transcurrido el límite de tiempo de la trama". (0 a 65535 ms)
END.CHARGAP	IN	Word	12	Indique el número de tiempos de bit entre los caracteres. Si el número de tiempos de bit entre los caracteres rebasa por exceso el valor indicado, se cumple la condición de fin. Este dato solo se utiliza con la condición "distancia entre caracteres". (0 a 65535 tiempos de bit)

Parámetro	Declaración	Tipo de datos	Estándar	Descripción
END.SEQ.CTL	IN	Byte	0	Secuencia de caracteres 1, ignorar/comparar controlador para cada carácter: Estos son los bits de activación para cada carácter de la secuencia de fin. El carácter 1 es el bit 0, el carácter 2 es el bit 1, ..., el carácter 5 es el bit 4. Si se desactiva un bit para un carácter concreto, significa que en esta posición de la secuencia cada carácter representa una coincidencia.
END.SEQ.STR[1] .. END.SEQ.STR[5]	IN	Char[5]	0	Secuencia de caracteres 1, carácter de inicio (5 caracteres)

Tabla 3- 9 Parámetros generales de la instrucción Receive_P2P

Parámetro	Declaración	Tipo de datos	Estándar	Descripción
GENERAL.MBUF_SIZE	IN	Byte	255	Entrada del número de tramas que deben guardarse en el búfer de recepción del CM. Si se rebasa el número de tramas que deben guardarse, se rechazan las nuevas tramas. (1 a 255 tramas)
GENERAL.OW_PROT	IN	Byte	0	Activa la función para no sobrescribir la trama en búfer, en caso de que el CM reciba una nueva trama sin que se haya efectuado la lectura del búfer de recepción del CM. Con esto se evita una eventual pérdida de las tramas de recepción que ya están en el búfer. • 0 - no activado • 1 - activado
GENERAL.CLR_MBUF	IN	Byte	0	Activa el borrado del búfer de recepción en el arranque de la CPU. El búfer de recepción se borra automáticamente en la transición de la CPU de STOP a RUN. En el búfer de recepción solo hay tramas que fueron recibidas después del arranque de la CPU. • 0 - no activado • 1 - activado

3.1.7 P3964_Config: Configurar el protocolo 3964(R)

Descripción

La instrucción P3964_Config (configuración del protocolo) permite modificar desde el programa y durante el funcionamiento los parámetros del protocolo 3964(R) como tiempo de retardo de caracteres, prioridad y control de bloque.

Los cambios de configuración de P3964_Config no se guardan en la CPU sino en el CM. Los parámetros guardados en la configuración de dispositivos se restablecen cuando se conecta de nuevo la CPU.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	Activa el cambio de configuración con un flanco ascendente en esta entrada.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (dirección de entrada; S7-300/400). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
BCC	IN	SInt	Byte	1	Activa/desactiva el uso de la comprobación de bloque • 0 = sin control de bloque • 1 = con control de bloque
Priority	IN	SInt	Byte	1	Ajuste de la prioridad • 0 = prioridad baja • 1 = prioridad alta
CharacterDelayTime	IN	UInt	Word	DCH	Ajuste del tiempo de retardo de caracteres (en función de la velocidad de transferencia de datos ajustada) (valor predeterminado: 220 ms) 1 a 65535 ms
AcknDelayTime	IN	UInt	Word	7D0H	Ajuste del tiempo de retardo de acuse (en función de la velocidad de transferencia de datos ajustada) (valor predeterminado: 2000 ms) 1 a 65535 ms
BuildupAttempts	IN	SInt	Byte	6H	Ajuste del número de intentos de establecimiento de conexión 1 a 255
RepetitionAttempts	IN	SInt	Byte	6H	Ajuste del número de intentos de transmisión 1 a 255

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción P3964_Config Con TRUE se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción ajusta COM_RST de nuevo a FALSE.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

.

3.1.8 Send_P2P: transferir datos

Descripción

La instrucción Send_P2P (enviar datos punto a punto) inicia la transferencia de los datos y transfiere el contenido del búfer asignado al módulo de comunicaciones. El programa de la CPU se sigue ejecutando mientras el CM envía los datos con la velocidad de transferencia asignada. No puede haber más de una instrucción de transmisión a la vez para cada módulo de comunicaciones. El CM emite un error si se ejecuta una segunda instrucción Send_P2P mientras el CM está enviando una trama.

Parámetros

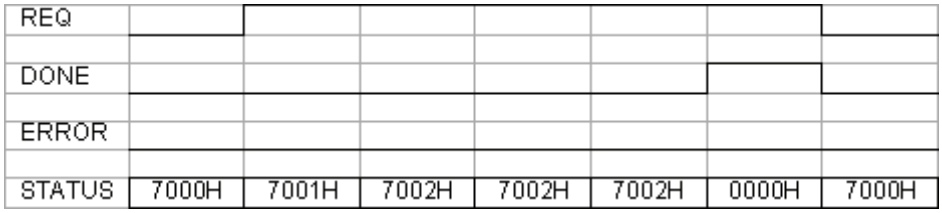
Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	Habilitación de la transferencia solicitada con flanco ascendente de esta entrada de habilitación. Con ello, el contenido del búfer se transfiere a la interfaz de comunicación punto a punto.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (S7-300/400; dirección de entrada). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
BUFFER	IN	Variant	Any	0	Este parámetro señala la dirección de inicio del búfer de transmisión. **Nota:** No se soportan datos booleanos o campos booleanos.
LENGTH	IN	UInt	Word	0	Longitud de los datos que deben transmitirse en bytes
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Send_P2P Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

Parámetros

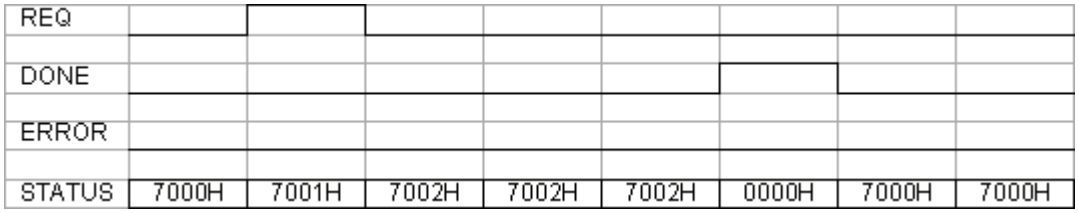
Cuando una instrucción de transmisión se está procesando, las salidas DONE y ERROR están en estado FALSE. Una vez finalizada una instrucción de transmisión, una de las salidas DONE o ERROR se pone a TRUE para notificar el estado de la instrucción de transmisión. Si ERROR está en estado TRUE, puede evaluarse el código de error en la salida STATUS.

La instrucción emite el estado 16#7001 si la interfaz de comunicación acepta los datos transmitidos. Las ejecuciones posteriores de Send_P2P emiten el valor 16#7002 mientras el CM sigue enviando. Tras finalizar la instrucción de transmisión, el CM emite el estado 16#0000 para la instrucción de transmisión (siempre que no se produzca ningún error). Las ejecuciones posteriores de Send_P2P con REQ = 0 devuelven el estado 16#7000 (libre).

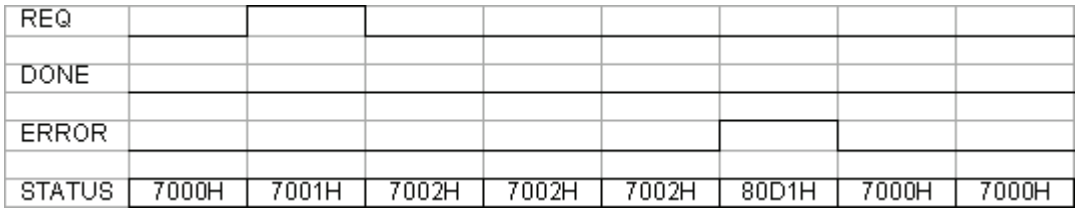
El diagrama siguiente muestra la relación entre los valores de salida y REQ. Se presupone que la instrucción se llama cíclicamente para comprobar el estado del proceso de transmisión (se representa mediante los valores de STATUS).



La figura siguiente muestra cómo los parámetros DONE y STATUS solo son válidos durante un ciclo si en la línea REQ (durante un ciclo) hay un impulso para lanzar la instrucción de transmisión.



La figura siguiente muestra la relación de los parámetros DONE, ERROR y STATUS en caso de error.



Los valores de DONE, ERROR y STATUS solo son válidos hasta que Send_P2P se ejecuta de nuevo con el mismo DB de instancia.

3.1.9 Uso de los parámetros LENGTH y BUFFER en operaciones de comunicación

Interacción de los parámetros LENGTH y BUFFER para Send_P2P

El tamaño mínimo de los datos que puede enviar la instrucción Send_P2P es de un byte. El parámetro BUFFER define el tamaño de los datos que deben transmitirse. Para el parámetro BUFFER no es posible utilizar el tipo de datos Bool ni matrices del tipo Bool.

Tabla 3- 10 Parámetro LENGTH

LENGTH	Descripción
> 0	Se transfiere el número de bytes parametrizado.
= 0	Se transfiere todo el contenido del búfer de transmisión direccionado mediante BUFFER. Si BUFFER señala a un String, se transfiere todo el contenido del String sin los bytes con la longitud máxima y real.

Tabla 3- 11 Parámetro BUFFER

BUFFER	Descripción
Tipo de datos simple	En el envío, se aplica lo siguiente: El valor de LENGTH debe contener el número de bytes de este tipo de datos. Ejemplo: con un valor Word, LENGTH debe ser dos. Con un valor DWord o Real, LENGTH debe ser cuatro.
Estructura	En relación con la memoria optimizada, se aplica lo siguiente: La longitud máxima permitida del BUFFER es 1024 Byte. En la transmisión se aplica lo siguiente: El valor de LENGTH puede contener un número de bytes inferior a la longitud completa de bytes de la estructura; en este caso, solo se envían los primeros bytes LENGTH de la estructura de BUFFER.
Array	En relación con la memoria optimizada, se aplica lo siguiente: Si el tipo de datos de la matriz es diferente de Byte, Word o DWord, la longitud máxima permitida del búfer es 1024 Byte. En la transmisión se aplica lo siguiente: El valor de LENGTH debe contener un número de bytes inferior a la longitud completa de bytes de la matriz, siendo siempre un múltiplo del número de bytes del elemento de datos. Ejemplo: El parámetro LENGTH de una matriz del tipo Word debe ser un múltiplo de dos y, con una matriz del tipo Real, un múltiplo de cuatro. Si se indica LENGTH, se transfiere el número de elementos de matriz en bytes de LENGTH. Si, por ejemplo, BUFFER contiene una matriz con 15 elementos DWord (60 Bytes en total) y se indica LENGTH = 20, se transfieren los cinco primeros elementos DWord de la matriz.
String	El parámetro LENGTH contiene el número de caracteres que deben transmitirse. Solo se transmiten los caracteres de String. Los bytes con la longitud máxima y real de String no se transmiten.

3.1.10 Receive_P2P: recibir datos

Descripción

La instrucción Receive_P2P (datos recibidos mediante una comunicación punto a punto) comprueba las tramas que se han recibido en el CM. Cuando hay una trama disponible, el CM la transfiere a la CPU. Un error de recepción se indica en el parámetro STATUS .

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM , debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (S7-300/400; dirección de entrada). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
BUFFER	IN	Variant	Any	0	Este parámetro señala la dirección de inicio del búfer de recepción. Este búfer debe ser lo suficientemente grande como para recibir la longitud máxima de la trama. **Nota:** no se soportan datos booleanos o campos booleanos.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Receive_P2P Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
LENGTH	OUT	UInt	Word	0	Longitud de la trama recibida en bytes
NDR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo cuando hay nuevos datos disponibles y la instrucción ha finalizado correctamente.
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la instrucción haya finalizado con errores.
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

Si ERROR está en estado TRUE, puede evaluarse el código de error en la salida STATUS. El valor de STATUS es el motivo para finalizar la operación de recepción en el CM. Este suele ser un valor positivo que indica que la operación de recepción ha sido correcta y qué criterio de fin de trama se ha detectado. Si el valor de STATUS es negativo (se ha activado el bit más significativo del valor hexadecimal), la operación de recepción ha finalizado debido a una condición de error, como error de paridad, framing o desbordamiento.

Cada interfaz de comunicación PtP puede respaldar un número de bytes específico del módulo. Si hay varias tramas disponibles en el CM, la instrucción Receive_P2P emite la más antigua. Una vez recogida la trama más antigua, la segunda más antigua pasa a ser la primera.

3.1.11 Receive_Reset: borrar el búfer de recepción

Descripción

La instrucción Receive_Reset (resetear receptor) borra el búfer de recepción del CM.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	Activa el borrado del búfer de recepción con un flanco ascendente de esta entrada de habilitación
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (S7-300/400; dirección de entrada). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Receive_Reset Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo significa que la última solicitud se ha ejecutado correctamente.
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE significa que la última solicitud se ha ejecutado con errores. Si esta salida es TRUE, la salida STATUS contiene los códigos de error correspondientes.
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

3.1.12 Signal_Get: leer estado

Descripción

La instrucción Signal_Get (consultar señales RS232) lee los estados actuales de las señales cualificadoras RS232 y las muestra en las salidas correspondientes de la instrucción.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	Los estados de las señales RS232 se consultan en esta entrada con un flanco ascendente
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (S7-300/400; dirección de entrada). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Signal_Get Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
NDR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo cuando las señales cualificadoras RS232 se han leído y la instrucción ha finalizado correctamente.
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la instrucción haya finalizado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))
DTR	OUT	Bool		FALSE	Terminal de datos preparado, módulo disponible (salida)
DSR	OUT	Bool		FALSE	Registro preparado, dispositivo de comunicación preparado (entrada)
RTS	OUT	Bool		FALSE	Solicitud de transmisión, módulo preparado para enviar (salida)
CTS	OUT	Bool		FALSE	Preparado para enviar, el dispositivo de comunicación puede recibir datos (entrada)
DCD	OUT	Bool		FALSE	Soporte de datos detectado, nivel de señal recibido (siempre False, no se soporta)
RING	OUT	Bool		FALSE	Indicador de llamada, mensaje de una llamada entrante (siempre False, no se soporta)

3.1.13 Signal_Set: activar señales cualificadoras

Descripción

La instrucción Signal_Set (establecer señales RS232) permite establecer los estados de las señales de comunicación RS232.

Esta función solo es válida para el CM RS232.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	La instrucción para establecer las señales RS232 se inicia con un flanco ascendente en esta entrada.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (S7-300/400; dirección de entrada). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
SIGNAL	IN	Byte		0	Selección de la señal que debe establecerse (se admiten varias): • 01H = RTS • 02H = DTR • 04H = DSR
RTS	IN	Bool		FALSE	Solicitud de transmisión, módulo preparado para enviar Definir este valor en la salida (TRUE o FALSE), valor predeterminado: FALSE
DTR	IN	Bool		FALSE	Terminal de datos preparado, módulo preparado Definir este valor en la salida (TRUE o FALSE), valor predeterminado: FALSE
DSR	IN	Bool		FALSE	Registro preparado (solo válido para el tipo de interfaz DCE), no utilizado.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Signal_Set Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

.

3.1.14 Get_Features: obtener funciones avanzadas

Descripción

La instrucción Get_Features (obtener funciones avanzadas) permite consultar información relacionada con la capacidad del módulo para soportar CRC y generar avisos de diagnóstico, siempre que el módulo la soporte.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	La instrucción para utilizar funciones avanzadas se inicia con un flanco ascendente en esta entrada.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (S7-300/400; dirección de entrada). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Get_Features Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
NDR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo cuando hay datos nuevos preparados y la instrucción ha finalizado correctamente
MODBUS_CRC	OUT	Bool		FALSE	Soporte de Modbus CRC
DIAG_ALARM	OUT	Bool		FALSE	Generación de avisos de diagnóstico
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la instrucción haya finalizado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

3.1.15 Set_Features: activar funciones avanzadas

Descripción

La instrucción Set_Features (activar funciones avanzadas) permite activar la compatibilidad con CRC y la generación de avisos de diagnóstico, siempre que el módulo la soporte.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	La instrucción para establecer funciones avanzadas se inicia con un flanco ascendente en esta entrada.
PORT	IN	PORT (UInt)	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos (S7-1200/1500) (S7-300/400; dirección de entrada). El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
EN_MODBUS_CRC	IN	Bool		FALSE	Activar soporte de Modbus CRC
EN_DIAG_ALARM	IN	Bool		FALSE	Activar generación de avisos de diagnóstico
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Set_Features Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
DONE	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante una ejecución después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente
ERROR	OUT	Bool		FALSE	TRUE durante un ciclo después de que la instrucción haya finalizado con errores
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

3.2 Modbus

3.2.1 Resumen de la comunicación Modbus RTU

Comunicación Modbus RTU

Modbus RTU (Remote Terminal Unit) es un protocolo estándar para la comunicación en la red y utiliza la conexión RS232 o RS422/485 para la transferencia de datos serie entre dispositivos Modbus de la red.

Modbus RTU utiliza una red de maestro/esclavos en la que toda la comunicación sale de un solo dispositivo maestro, mientras que los esclavos simplemente reaccionan a la solicitud del maestro. El maestro envía una solicitud a una dirección de esclavo y solo responde al comando el esclavo con dicha dirección de esclavo.

Caso especial: la dirección de esclavo Modbus 0 envía una trama Broadcast (difusión) a todos los esclavos (sin respuesta del esclavo).

Códigos de función Modbus

- Una CPU que se utiliza como maestro Modbus RTU puede leer y escribir datos y estados E/S en un esclavo Modbus RTU conectado por medio de una conexión de comunicación.
- Una CPU que se utiliza como esclavo Modbus RTU permite a un maestro Modbus RTU conectado por medio de una conexión de comunicación leer y escribir datos y estados E/S en la propia CPU.

Tabla 3- 12 Funciones para leer datos: leer datos de programa y E/S descentralizadas

Código de función Modbus	Funciones para leer el esclavo (servidor) - direccionamiento estándar
01	Leer bits de salida: 1 a 1992 bits por solicitud
02	Leer bits de entrada: 1 a 1992 bits por solicitud
03	Leer registro de paradas: 1 a 124 palabras por solicitud
04	Leer palabras de entrada: 1 a 124 palabras por solicitud

Tabla 3- 13 Funciones para escribir datos: escribir E/S descentralizadas y modificar datos de programa

Código de función Modbus	Funciones para escribir en el esclavo (servidor) - direccionamiento estándar
05	Escribir un bit de salida: 1 bit por solicitud
06	Escribir un registro de paradas: 1 palabra por solicitud
15	Escribir uno o varios bits de salida: 1 a 1960 bits por solicitud
16	Escribir uno o varios registros de paradas: 1 a 122 palabras por solicitud

- Los códigos de función Modbus 08 y 11 ofrecen información de diagnóstico para la comunicación del dispositivo esclavo.
- La dirección de esclavo Modbus 0 envía una trama Broadcast (de difusión) a todos los esclavos (sin respuesta del esclavo; para códigos de función 5, 6, 15, 16).

Tabla 3- 14 Direcciones de estación en la red Modbus

Estación		Dirección
Equipo RTU	Dirección de estación estándar	1 a 247 , así como 0 para Broadcast
	Dirección de estación avanzada	1 a 65535, así como 0 para Broadcast

Direcciones de memoria Modbus

El número de direcciones de memoria Modbus realmente disponibles se rige por la variante de CPU y la memoria de trabajo disponible.

Instrucciones Modbus RTU en el programa

- Modbus_Comm_Load: es necesario ejecutar Modbus_Comm_Load para establecer parámetros PtP como velocidad de transferencia de datos, paridad y control del flujo de datos. Una vez se ha configurado el módulo de comunicación para el protocolo Modbus RTU, solo pueden utilizarlo la instrucción Modbus_Master o la instrucción Modbus_Slave.
- Modbus_Master: con la instrucción de maestro Modbus es posible utilizar la CPU como dispositivo maestro Modbus RTU para la comunicación con uno o varios dispositivos esclavos Modbus.
- Modbus_Slave: con la instrucción de esclavo Modbus es posible utilizar la CPU como dispositivo esclavo Modbus RTU para la comunicación con un dispositivo maestro Modbus.

3.2.2 Modbus_Comm_Load: configurar un módulo de comunicaciones para Modbus

Descripción

La instrucción Modbus_Comm_Load configura un módulo de comunicaciones para la comunicación a través del protocolo Modbus RTU. Si se inserta la instrucción Modbus_Comm_Load en el programa, se asigna automáticamente un bloque de datos de instancia.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	La instrucción se inicia con un flanco ascendente (de 0 a 1).
PORT	IN	Port	Laddr	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto del CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos. El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
BAUD	IN	UDInt	DWord	6	Selección de la velocidad de transferencia de datos: 1 = 300, 2 = 600, 3 = 1200, 4 = 2400, 5 = 4800, 6 = 9600, 7 = 19200, 8 = 38400, 9 = 57600, 10 = 76800, 11 = 115200 bit/s. Los demás valores no son válidos.
PARITY	IN	UInt	Word	1	Selección de la paridad: • 0 – ninguna • 1 – impar • 2 – par
FLOW_CTRL	IN	UInt	Word	0	Selección del control del flujo: • 0 – (estándar) no hay control del flujo • 1 – control del flujo de hardware con RTS siempre ON (no es válido para CM RS485) • 2 – control del flujo de hardware con RTS con protocolo de intercambio
RTS_ON_DLY	IN	UInt	Word	0	Selección del retardo a la conexión RTS: • 0 – (estándar) no hay retardo de "RTS activo" hasta que se envía el primer carácter de la trama. • 1 a 65535 – retardo en milisegundos de "RTS activo" hasta que se envía el primer carácter de la trama (no es válido para CM RS485). Los retardos RTS deben aplicarse independientemente de la selección FLOW_CTRL.

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
RTS_OFF_DLY	IN	UInt	Word	0	Selección del retardo a la desconexión RTS: • 0 – no hay retardo tras la transferencia del último carácter hasta "RTS inactivo" • 1 a 65535 – retardo en milisegundos desde la transferencia del último carácter hasta "RTS inactivo" (no es válido para puertos RS485). Los retardos RTS deben aplicarse independientemente de la selección FLOW_CTRL .
RESP_TO	IN	UInt	Word	1000	Timeout de respuesta: 5 ms a 65535 ms - tiempo en milisegundos que Modbus_Master espera una respuesta del esclavo. Si el esclavo no responde durante este período, Modbus_Master repite la solicitud o la finaliza con un error una vez que se ha enviado el número indicado de repeticiones (ver abajo, parámetro RETRIES).
MB_DB	IN/OUT	MB_BASE		-	Una referencia al bloque de datos de instancia de las instrucciones Modbus_Master o Modbus_Slave. El parámetro MB_DB debe interconectarse con el parámetro MB_DB (estático y, por tanto, no visible en la instrucción) de la instrucción Modbus_Master o Modbus_Slave .
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Modbus_Comm_Load Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
DONE	OUT	Bool		FALSE	El bit DONE es TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente.
ERROR	OUT	Bool		FALSE	El bit ERROR es TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud haya finalizado con errores. El código de error del parámetro STATUS solo es válido en el ciclo en que ERROR = TRUE.
STATUS	OUT	Word		16#7000	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

Modbus_Comm_Load se ejecuta para configurar un puerto para el protocolo Modbus RTU. Una vez se ha configurado un puerto para el protocolo Modbus RTU, solo pueden utilizarlo la instrucción Modbus_Master o Modbus_Slave.

Para la configuración de cada puerto de comunicación utilizado para la comunicación Modbus debe utilizarse una ejecución de Modbus_Comm_Load. Hay que asignar un DB de instancia Modbus_Comm_Load unívoco a cada puerto utilizado. Posteriormente, solo debe volver a ejecutarse Modbus_Comm_Load cuando deban modificarse parámetros de comunicación como velocidad de transferencia de datos o paridad.

Si se inserta, p. ej., Modbus_Master o Modbus_Slave en el programa, se asigna automáticamente un bloque de datos de instancia a la instrucción. Debe interconectar el parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Comm_Load con el parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Master o Modbus_Slave.

Variables de bloques de datos de Modbus_Comm_Load

La tabla siguiente muestra las variables estáticas públicas del DB de instancia de Modbus_Comm_Load que pueden utilizarse en el programa.

Tabla 3- 15 Variables estáticas en el DB de instancia

Variable	Tipo de datos	Estándar	Descripción
ICHAR_GAP	Word	0	Retardo para la distancia entre caracteres. Este parámetro se indica en milisegundos y sirve para aumentar el período previsto entre los caracteres recibidos. El número correspondiente de tiempos de bit para este parámetro se suma al valor estándar Modbus de 35 tiempos de bit (3,5 tiempos de carácter).
RETRIES	Word	2	Número de intentos repetidos que lleva a cabo el maestro antes de devolver el código de error 0x80C8 para "sin respuesta".
EN_DIAG_ALARM	Word	0	Activar aviso de diagnóstico: • 0 - no activado • 1 - activado
MODE	USInt	0	Modo de operación Los modos de operación admitidos son: • 0 = dúplex (RS232) • 1 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (punto a punto) • 2 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (maestro multipunto) • 3 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto) • 4 = semidúplex (RS485) modo a dos hilos
LINE_PRE	USInt	0	Estado inicial de la línea de recepción Los estados iniciales admitidos son: • 0 = "sin" estado inicial • 1 = señal R(A) = 5 V, señal R(B) = 0 V (detección Break): en este estado inicial es posible una detección de rotura (Break). Solo disponible con: "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (acoplamiento punto a punto)" y "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto)". • 2 = señal R(A) = 0 V, señal R(B) = 5 V: este estado inicial corresponde al estado de reposo (ninguna transmisión activa). Con este estado inicial no es posible la detección de rotura (Break).

3.2.3 Modbus_Master: comunicarse como maestro Modbus

Descripción

La instrucción Modbus_Master se comunica en calidad de maestro Modbus a través de un puerto configurado con la instrucción Modbus_Comm_Load. Si se inserta la instrucción Modbus_Master en el programa, se asigna automáticamente un bloque de datos instancia. El parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Comm_Load debe interconectarse con el parámetro (estático) MB_DB de la instrucción Modbus_Master .

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		FALSE	FALSE = no hay solicitud TRUE = solicitud de enviar datos al esclavo Modbus
MB_ADDR	IN	UInt	Word	-	Dirección de estación Modbus RTU: Área de direccionamiento estándar (1 a 247 y 0 para Broadcast) Área de direccionamiento ampliada (1 a 65535 y 0 para Broadcast) El valor 0 está reservado para el Broadcast (difusión) de una trama a todos los esclavos Modbus. Para el Broadcast (difusión) solo se soportan los códigos de función Modbus 05, 06, 15 y 16.
MODE	IN	USInt	Byte	0	Selección de modo: indica el tipo de solicitud (lectura, escritura o diagnóstico). Encontrará más información en la tabla de las funciones Modbus más adelante.
DATA_ADDR	IN	UDInt	DWord	0	Dirección inicial en el esclavo: indica la dirección inicial de los datos a los que debe accederse en el esclavo Modbus. Encontrará las direcciones válidas en la tabla de las funciones Modbus más adelante.
DATA_LEN	IN	UInt	Word	0	Longitud de datos: indica el número de bits o palabras a los que debe acceder esta solicitud. Encontrará las longitudes válidas en la tabla de las funciones Modbus más adelante.
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Modbus_Master Con TRUE se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción ajusta COM_RST de nuevo a FALSE.
DATA_PTR	IN/OUT	Variant	Any	-	Puntero de datos: apunta a la dirección de marca o DB de los datos que deben escribirse o leerse.
DONE	OUT	Bool		FALSE	El bit DONE es TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud se haya ejecutado correctamente.

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
BUSY	OUT	Bool		-	• FALSE – no hay peticiones activas para Modbus_Master • TRUE – se está procesando una petición para Modbus_Master
ERROR	OUT	Bool		FALSE	El bit ERROR es TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud haya finalizado con errores. El código de error del parámetro STATUS solo es válido en el ciclo en que ERROR = TRUE.
STATUS	OUT	Word		0	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

Variables en el bloque de datos del maestro Modbus

La tabla siguiente muestra las variables estáticas públicas del DB de instancia de Modbus_Master que pueden utilizarse en el programa.

Tabla 3- 16 Variables estáticas en el DB de instancia

Variable	Tipo de datos	Estándar	Descripción
Blocked_Proc_Timeout	Real	0.5	Tiempo (en segundos) que debe esperarse una instancia bloqueada del maestro Modbus antes de que esta se elimine como ACTIVA. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando se ha emitido una solicitud de maestro y, seguidamente, el programa deja de llamar la función del maestro antes de que la solicitud haya finalizado por completo. El valor de tiempo debe ser mayor que 0 y menor que 55 segundos, de lo contrario se produce un error. Ver también los apartados "Reglas para la comunicación del Modbus-Master" y "Llamada de la instrucción Modbus_Master con diferentes ajustes de parámetros".
Extended_Addressing	Bool	FALSE	Configura la dirección de estación del esclavo como byte único o doble. • FALSE = dirección de un byte; 0 a 247 • TRUE = dirección de dos bytes (corresponde al direccionamiento avanzado); 0 a 65535
Compatibility_Mode [1)]	Bool	FALSE	Modo de compatibilidad con CP 341 y CP 441-2 con driver para Modbus RTU y con ET 200SP 1SI para Modbus. El valor predeterminado es 0. • FALSE = según especificación Modbus, no compatible • TRUE = compatible – Con FC1 y FC2 se aplica lo siguiente: Los datos leídos en la trama de recepción se escriben palabra por palabra en la memoria direccionada de la CPU y se sustituyen byte por byte. Si el número de bits que deben transmitirse no es múltiplo de 16, los bits no relevantes de la última palabra se ponen a cero. – Con FC15 se aplica lo siguiente: Las palabras que deben transmitirse se leen una a una en la memoria direccionada y se escriben byte por byte en la trama de transmisión. Si el número de bits que deben transmitirse no es múltiplo de 8, los bits no relevantes del último byte se leen sin cambios en la memoria direccionada y se insertan en la trama de transmisión.
MB_DB	MB_BASE	-	El parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Comm_Load debe interconectarse con el parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Master.

1) Los módulos de comunicaciones PtP se comportan según la especificación Modbus. Para que Modbus se comporte como en CP 341, CP 441-2y ET 200SP 1SI , utilice el parámetro "Compatibility_Mode".

El programa puede escribir valores en las variables Blocked_Proc_Timeout y Extended_Addressing para controlar las operaciones del maestro Modbus.

Reglas para la comunicación del Modbus-Master

- Modbus_Comm_Load debe ejecutarse para configurar un puerto con el fin de que la instrucción Modbus_Master pueda comunicarse con dicho puerto.
- Si debe utilizarse un puerto como Modbus Master, Modbus _Slave no debe utilizar este puerto. Con este puerto pueden utilizarse una o varias instancias de Modbus_Master [1]. Sin embargo, todas las ejecuciones de Modbus_Master deben utilizar el mismo DB de instancia para el puerto.
- Las instrucciones Modbus no utilizan eventos de alarma de la comunicación para controlar el proceso de comunicación. El programa debe consultar la instrucción Modbus_Master si hay peticiones terminadas (DONE, ERROR).
- Se recomienda llamar todas las ejecuciones de Modbus_Master para un puerto concreto desde un OB de ciclo de programa. Las instrucciones de maestro Modbus solo pueden ejecutarse en cada caso en un ciclo de programa o bien en un nivel de procesamiento cíclico/controlado por tiempo. No deben procesarse en distintos niveles de procesamiento. La interrupción de preferencia de una instrucción de maestro Modbus por otra instrucción de maestro Modbus en un nivel de procesamiento con mayor prioridad provoca un funcionamiento incorrecto. Las instrucciones de maestro Modbus no deben procesarse en niveles de arranque, diagnóstico o errores de tiempo.

[1] El concepto "instancia de maestro Modbus" significa en este caso una llamada de la instrucción Modbus_Master con la misma interconexión que una instrucción Modbus_Comm_Load y el mismo ajuste para los parámetros MB_ADDR, MODE, DATA_ADDR y DATA_LEN .

Ejemplo.

Modbus_Master se llama con MODE=0 y DATA_ADDR=10

Esta petición está activa hasta que finaliza con DONE=1 o ERROR=1 o hasta que transcurrido la vigilancia de tiempo parametrizada en el parámetro Blocked_Proc_Timeout . Si una vez finalizada la vigilancia de tiempo se inicia una nueva petición antes de que la petición anterior haya finalizado, la petición anterior se cancelará sin mensaje de error.

En caso de que, mientras se ejecuta esta petición, se produzca una segunda llamada de la instrucción con los mismos datos de instancia pero con ajustes distintos en los parámetros MODE y DATA_ADDR , esta segunda llamada finalizará con ERROR=1 y STATUS=8200.

Llamada de la instrucción Modbus_Master con diferentes ajustes de parámetros

Si el programa debe emplazar varias llamadas de la instrucción Modbus_Master con distintos ajustes para MB_ADDR, MODE, DATA_ADDR o DATA_LEN , debe asegurarse que solo haya una llamada activa a la vez, ya que, de lo contrario, se emitirá el mensaje de error 0x8200 (la interfaz está ocupada por una petición en curso).

Si el procesamiento de la llamada no puede completarse, se activará la vigilancia de tiempo a través del parámetro Blocked_Proc_Timeout y se cancelará la petición en curso.

Parámetro REQ

FALSE = no hay solicitud; TRUE = solicitud de enviar datos al esclavo Modbus

Habilitación de la transferencia solicitada con flanco ascendente de esta entrada de habilitación. Con ello, el contenido del búfer se transfiere a la interfaz de comunicación punto a punto.

Por medio de los parámetros DATA_ADDR y MODE se selecciona el código de función Modbus.

DATA_ADDR (dirección inicial Modbus en el esclavo): indica la dirección inicial de los datos a los que debe accederse en el esclavo Modbus.

La instrucción Modbus_Master utiliza una entrada MODE en lugar de una entrada de código de función. La combinación entre MODE y DATA_ADDR especifica el código de función que se utiliza en la trama Modbus propiamente dicha. La tabla siguiente muestra la asignación entre el parámetro MODE, el código de función Modbus y el área de direcciones Modbus en DATA_ADDR.

Tabla 3- 17 Funciones Modbus

MODE	DATA_ADDR (dirección Modbus)			DATA_LEN (longitud de los datos)			Código de función Modbus	Operación y datos		
0				Bits por solicitud			01	Leer bits de salida:		
	1	a	9999	1	a	2000/1992 [1]		0	a	9998
0				Bits por solicitud			02	Leer bits de entrada:		
	10001	a	19999	1	a	2000/1992 [1]		0	a	9998
0				Palabras por solicitud			03	Leer registro de paradas:		
	40001	a	49999	1	a	125/124 [1]		0	a	9998
	400001	a	465535	1	a	125/124 [1]		0	a	65534
0				Palabras por solicitud			04	Leer palabras de entrada:		
	30001	a	39999	1	a	125/124 [1]		0	a	9998
1				Bit por solicitud			05	Escribir un bit de salida:		
	1	a	9999	1				0	a	9998
1				1 palabra por solicitud			06	Escribir un registro de paradas:		
	40001	a	49999	1				0	a	9998
	400001	a	465535	1				0	a	65524
1				Bits por solicitud			15	Escribir varios bits de salida:		
	1	a	9999	2	a	1968/1960 [1]		0	a	9998
1				Palabras por solicitud			16	Escribir varios registros de parada:		
	40001	a	49999	2	a	123/122		0	a	9998
	400001	a	465534	2	a	123/122 [1]		0	a	65534
2 [2]				Bits por solicitud			15	Escribir uno o varios bits de salida:		
	1	a	9999	2	a	1968/1960 [1]		0	a	9998
2 [2]				Palabras por solicitud			16	Escribir uno o varios registros de paradas:		
	40001	a	49999	1	a	123		0	a	9998
	400001	a	465535	1	a	122 [1]		0	a	65534

MODE	DATA_ADDR (dirección Modbus)	DATA_LEN (longitud de los datos)	Código de función Modbus	Operación y datos
11	Los dos operandos DATA_ADDR y DATA_LEN de Modbus_Master se ignoran en esta función.		11	Leer palabra de estado y contador de eventos de la comunicación del esclavo. La palabra de estado indica la ocupación (0 - no ocupado, 0xFFFF - ocupado). El contador de eventos se incrementa cada vez que se procesa correctamente una trama.
80		1 palabra por solicitud	08	Comprobar el estado del esclavo mediante el código de diagnóstico de datos 0x0000 (test de bucle de control - el esclavo devuelve un eco de la solicitud)
	-	1		-
81		1 palabra por solicitud	08	Inicializar el contador de eventos del esclavo mediante el código de diagnóstico de datos 0x000A
	-	1		-
3 a 10, 12 a 79, 82 a 255	-	-		Reservado

[1] En el direccionamiento avanzado (ver parámetro Extended_Adressing), la longitud de datos máxima es 1 byte o 1 palabra menos, según sea el tipo de datos de la función.

[2] MODE 2 permite escribir uno o varios bits de salida y uno o varios registros Holding utilizando las funciones Modbus 15 y 16.
MODE 1 utiliza las funciones Modbus 5 y 6 para escribir 1 bit de salida y 1 registro Holding y las funciones Modbus 15 y 16 para escribir varios bits de salida y varios registros Holding.

Parámetro DATA_PTR

El parámetro DATA_PTR indica la dirección DB o M en la que se escribe o de la que se lee. Si se utiliza un bloque de datos, hay que crear un bloque de datos global que ponga a disposición la memoria de datos para procesos de lectura y escritura en esclavos Modbus.

Nota

S7-1200/1500 - El bloque de datos direccionado mediante DATA_PTR debe permitir el direccionamiento directo

El bloque de datos debe permitir el direccionamiento directo (absoluto) y simbólico.

Estructuras de bloques de datos para el parámetro DATA_PTR

- Estos tipos de datos son válidos para **leer palabras** del área de direcciones Modbus (DATA_PTR) 30001 a 39999, 40001 a 49999 y 400001 a 465535, así como para **escribir palabras** del área de direcciones Modbus (parámetro DATA_PTR) 40001 a 49999 y 400001 a 465535.
  - Matriz estándar de los tipos de datos WORD, UINT o INT
  - Estructura denominada del tipo WORD, UINT o INT en la que cada elemento tiene un nombre único y un tipo de datos de 16 bits.
  - Estructura compleja denominada en la que cada elemento tiene un nombre unívoco y un tipo de datos de 16 o 32 bits.
- Para **leer** y escribir bits para el área de direcciones de Modbus (parámetro DATA_PTR) 00001 a 09999 y para leer bits de 10001 a 19999.
  - Campo estándar de tipos de datos booleanos.
  - Estructura booleana denominada de variables booleanas con una denominación unívoca.
- Si bien no es necesario que cada instrucción Modbus_Master tenga un área de memoria propia y separada, es recomendable. Esto se debe a que la posibilidad de que se destruyan datos es mayor cuando varias instrucciones Modbus_Master leen y escriben en la misma área de memoria.
- No es necesario que las áreas de memoria de DATA_PTR estén en el mismo bloque de datos global. Es posible crear un bloque de datos con varias áreas para procesos de lectura Modbus, un bloque de datos para procesos de escritura Modbus o un bloque de datos para cada estación esclava.

Consulte también

Modbus_Slave: comunicarse como esclavo Modbus (Página 53)

3.2.4 Modbus_Slave: comunicarse como esclavo Modbus

Descripción

La instrucción Modbus_Slave permite al programa comunicarse como esclavo Modbus a través de un puerto PtP de un CM (RS422/485 o RS232). STEP 7 crea automáticamente un DB de instancia cuando se inserta la instrucción. El parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Comm_Load debe interconectarse con el parámetro (estático) MB_DB de la instrucción Modbus_Slave .

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
MB_ADDR	IN	UInt	Word	-	Dirección de estación del esclavo Modbus: área de direccionamiento estándar (1 a 247) área de direccionamiento ampliada (0 a 65535) Nota: 0 es la dirección Broadcast
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción Modbus_Slave Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
MB_HOLD_REG	IN/OUT	Variant	Any	-	Puntero hacia el DB de registro de paradas Modbus: el registro de paradas Modbus puede ser el área de memoria de las marcas o bien un bloque de datos.
NDR	OUT	Bool		FALSE	Datos nuevos preparados: • 0 – No hay datos nuevos • 1 – Indica que se han escrito datos nuevos del maestro Modbus El bit NDR es TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud haya finalizado sin errores.
DR	OUT	Bool		FALSE	Leer datos: • 0 – No se han leído datos • 1 – Indica que se han leído datos del maestro Modbus El bit DR es TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud haya finalizado sin errores.
ERROR	OUT	Bool		FALSE	El bit ERROR es TRUE durante un ciclo después de que la última solicitud haya finalizado con errores. Si la ejecución finaliza con un error, el código de error del parámetro STATUS solo es válido en el ciclo en que ERROR = TRUE.
STATUS	OUT	Word		0	Código de error (consulte Mensajes de error (Página 87))

Los códigos de función de la comunicación Modbus (1, 2, 4, 5 y 15) pueden leer y escribir bits y palabras directamente en la memoria imagen de proceso de las entradas y en la memoria imagen de proceso de las salidas de la CPU. En estos códigos de función debe definirse el parámetro MB_HOLD_REG como un tipo de datos mayor que un byte. La tabla siguiente muestra la asignación de ejemplo de las direcciones Modbus a la memoria imagen de proceso de la CPU.

Tabla 3- 18 Asignación de las direcciones Modbus a la memoria imagen de proceso

Funciones Modbus						S7-1200			
Código	Función	Área de datos	Área de direcciones			Área de datos	Dirección de la CPU		
01	Leer bits	Salida	0	a	8191	Memoria imagen de proceso de las salidas	Q0.0	a	Q1023.7
02	Leer bits	Entrada	0	a	8191	Memoria imagen de proceso de las entradas	I0.0	a	I1023.7
04	Leer palabras	Entrada	0	a	511	Memoria imagen de proceso de las entradas	IW0	a	IW1022
05	Escribir bit	Salida	0	a	8191	Memoria imagen de proceso de las salidas	Q0.0	a	Q1023.7
15	Escribir bits	Salida	0	a	8191	Memoria imagen de proceso de las salidas	Q0.0	a	Q1023.7

Tabla 3- 19 Asignación de las direcciones Modbus a la memoria imagen de proceso

Funciones Modbus						S7-1500 / S7-300 / S7-400			
Código	Función	Área de datos	Área de direcciones			Área de datos	Dirección de la CPU		
01	Leer bits	Salida	0	a	9998	Memoria imagen de proceso de las salidas	Q0.0	a	Q1248.6
02	Leer bits	Entrada	0	a	9998	Memoria imagen de proceso de las entradas	I0.0	a	I1248.6
04	Leer palabras	Entrada	0	a	9998	Memoria imagen de proceso de las entradas	IW0	a	IW19996
05	Escribir bit	Salida	0	a	9998	Memoria imagen de proceso de las salidas	Q0.0	a	Q1248.6
15	Escribir bits	Salida	0	a	9998	Memoria imagen de proceso de las salidas	Q0.0	a	Q1248.6

Nota

El área de direcciones disponible puede ser también más pequeña, en función de la configuración de memoria de la CPU.

Los códigos de función de la comunicación Modbus (3, 6, 16) utilizan un registro de paradas Modbus que puede ser un área de direcciones del área de memoria de las marcas o bien un bloque de datos. El tipo del registro de paradas se indica en el parámetro MB_HOLD_REG de la instrucción Modbus_Slave.

Nota

S7-1200/1500 - Tipo del bloque de datos MB_HOLD_REG

Un bloque de datos con registro de paradas Modbus debe permitir el direccionamiento directo (absoluto) y simbólico.

Tabla 3- 20 Funciones de diagnóstico

Funciones de diagnóstico Modbus de Modbus_Slave del S7-1200		
Códigos de función	**Función parcial**	**Descripción**
08	0000H	Emitir datos de consulta Echotest: la instrucción Modbus_Slave devuelve a un maestro Modbus el eco de una palabra de datos recibida.
08	000AH	Borrar contador de eventos de comunicación: la instrucción Modbus_Slave borra el contador de eventos de comunicación utilizado para la función Modbus 11.
11		Consultar contador de eventos de comunicación: la instrucción Modbus_Slave utiliza un contador interno de eventos de comunicación para registrar el número de solicitudes correctas de lectura y escritura Modbus que se envían al esclavo Modbus. El contador no se incrementa con la función 8, función 11 y solicitudes Broadcast. Tampoco se incrementa con solicitudes que provocan errores de comunicación (p. ej. error de paridad o CRC).

La instrucción Modbus_Slave soporta solicitudes de escritura Broadcast de maestros Modbus, en tanto que las solicitudes abarquen el acceso a direcciones válidas. Para códigos de función que no se soporten en la función Broadcast, Modbus_Slave genera el código de error 0x8188.

Variables del esclavo Modbus

Esta tabla muestra las variables estáticas públicas del bloque de datos de instancia de Modbus_Slave que pueden utilizarse en el programa.

Tabla 3- 21 Variables del esclavo Modbus

Variable	Tipo de datos	Estándar	Descripción
HR_Start_Offset	Word	0	Indica la dirección inicial del registro de paradas Modbus (estándar = 0)
Extended_Addressing	Bool	FALSE	Direccionamiento avanzado, configura el direccionamiento del esclavo como byte individual o doble (0 = dirección de byte único, 1 = dirección de byte doble, estándar = 0)
Request_Count	Word	0	Número de todas las solicitudes recibidas por este esclavo
Slave_Message_Count	Word	0	Número de las solicitudes recibidas para este esclavo específico
Bad_CRC_Count	Word	0	Número de solicitudes recibidas que presentan un error CRC
Broadcast_Count	Word	0	Número de solicitudes Broadcast recibidas
Exception_Count	Word	0	Errores específicos de Modbus que requieren una excepción devuelta
Success_Count	Word	0	Número de las solicitudes recibidas para este esclavo específico sin errores de protocolo
MB_DB	MB_BASE	-	El parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Comm_Load debe interconectarse con el parámetro MB_DB de la instrucción Modbus_Master.

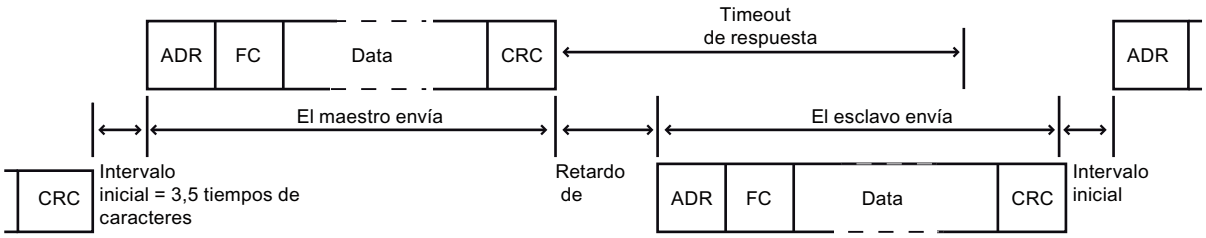
El programa puede escribir valores en las variables HR_Start_Offset y Extended_Addressing y controlar las operaciones del esclavo Modbus. Las demás variables pueden leerse para vigilar el estado de Modbus.

Reglas para la comunicación del esclavo Modbus

- Modbus_Comm_Load debe ejecutarse para configurar un puerto con el fin de que la instrucción Modbus_Slave pueda comunicarse a través de dicho puerto.
- Si un puerto debe reaccionar como esclavo a un maestro Modbus, dicho puerto no debe programarse con la instrucción Modbus_Master .
- Solo es posible utilizar una instancia de Modbus_Slave con un puerto concreto, de lo contrario pueden producirse comportamientos imprevistos.
- Las instrucciones Modbus no utilizan eventos de alarma de la comunicación para controlar el proceso de comunicación. El programa debe controlar el proceso de comunicación consultando la instrucción Modbus_Slave respecto de procesos de transmisión y recepción terminados.
- La instrucción Modbus_Slave debe ejecutarse regularmente y con una frecuencia que permita una respuesta temprana a solicitudes entrantes de un maestro Modbus. Se recomienda ejecutar Modbus_Slave en cada ciclo desde un OB de ciclo de programa. Modbus_Slave puede ejecutarse desde un OB de alarma cíclica, aunque no es recomendable, porque unos retardos de tiempo excesivos en el programa de interrupción pueden bloquear temporalmente la ejecución de otros programas de interrupción.

Control de tiempo de la señal Modbus

Modbus_Slave debe ejecutarse regularmente para recibir todas las solicitudes del maestro Modbus y responder de un modo adecuado. La frecuencia de ejecución de Modbus_Slave se rige por el valor de timeout para la respuesta especificado por el maestro Modbus. Esto se representa en la figura siguiente.



El período de timeout para la respuesta RESP_TO es el tiempo que espera un maestro Modbus el principio de una respuesta de un esclavo Modbus. Dicho período no se define en el protocolo Modbus, sino en un parámetro de la instrucción Modbus_Comm_Load. Puesto que tanto la recepción como la transmisión de una trama requieren varias llamadas (tres como mínimo) de la instrucción Modbus_Slave, debería ejecutarse Modbus_Slave un mínimo de doce veces durante el período de timeout para la respuesta del maestro Modbus para que la recepción y transmisión de datos por parte del esclavo Modbus se ejecute el doble de veces de las especificadas por el período de timeout.

HR_Start_Offset

Las direcciones del registro de paradas Modbus empiezan en 40001 o 400001. Estas direcciones equivalen a la dirección inicial del registro de paradas en la memoria del sistema de destino. De todas formas, es posible configurar la variable HR_Start_Offset para configurar una dirección inicial distinta de 40001 o 400001 para el registro de paradas Modbus.

Así, por ejemplo, existe la posibilidad de configurar un registro de paradas que empiece en MW100 y una longitud de 100 palabras. Con un offset de 20 se indica una dirección inicial del registro de paradas de 40021 en lugar de 40001. Toda dirección por debajo de 40021 y por encima de 400119 provoca un error de direccionamiento.

Tabla 3- 22 Ejemplo de direccionamiento del registro de paradas Modbus si DATA_PTR señala a MW100

HR_Start_Offset	Dirección	Mínimo	Máximo
0	Dirección Modbus (palabra)	40001	40099
	Dirección S7-1500	MW100	MW298
20	Dirección Modbus (palabra)	40021	40119
	Dirección S7-1500	MW100	MW298

HR_Start_Offset es un valor de palabra que indica la dirección inicial del registro de paradas Modbus y está guardado en el bloque de datos de instancia Modbus_Slave . Esta variable estática pública se selecciona mediante la lista desplegable de parámetros después de haber insertado Modbus_Slave en el programa.

Si, por ejemplo, se ha insertado Modbus_Slave en un segmento KOP, es posible pasar a un segmento anterior y asignar el valor HR_Start_Offset con el comando Move. El valor debe asignarse antes de ejecutar Modbus_Slave.

Introducir una variable de esclavo Modbus mediante el nombre de DB estándar:

1. Coloque el cursor en el campo de parámetros OUT1 e introduzca el carácter m.
2. Seleccione en la lista desplegable el DB de instancia que desee para la instrucción Modbus_Slave.
3. Coloque el cursor a la derecha del nombre de DB (después de las comillas) e introduzca un punto.
4. Seleccione en la lista desplegable "Modbus_Slave_DB.HR_Start_Offset".

3.2.5 Estructura de la trama

Extended_Addressing

A la variable Extended_Addressing se accede de un modo similar que a la referencia HR_Start_Offset, excepto por el hecho de que la variable Extended_Addressing es un valor booleano.

Para el direccionamiento de esclavo Modbus puede configurarse un byte individual (el estándar de Modbus) o un byte doble. El direccionamiento avanzado sirve para direccionar más de 247 dispositivos en una sola red. Si se decide por el direccionamiento avanzado, es posible activar un máximo de 65535 direcciones. A continuación se muestra una trama de la función Modbus 1 a modo de ejemplo.

Tabla 3- 23 Dirección del esclavo con un byte (byte 0)

Función 1	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	
Solicitud	Dirección del esclavo	Código F	Dirección inicial		Datos		
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código F	Longitud	Datos...			
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0xxx	Código E				

Tabla 3- 24 Dirección del esclavo con dos bytes (byte 0 y byte 1)

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Solicitud	Dirección del esclavo		Código F	Dirección inicial		Datos	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código F	Longitud	Datos...		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0xxx	Código E			

Descripción de las tramas

El intercambio de datos entre maestro y esclavo comienza con la dirección del esclavo, seguida del código de función. A continuación se transfieren los datos. La estructura del campo de datos depende del código de función utilizado. Al final de la trama se transmitirá la comprobación CRC (CRC-Check).

Código de función 1 - Esta función permite leer bits de salida individuales

Tabla 3- 25 FC 1 - Leer bits de salida

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de salidas	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Longitud [1]	Datos de salida [3)]		
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x81	Código E [2]	---		

[1] Longitud: si de la división de las salidas entre 8 se obtiene un residuo, el número de bytes debe incrementarse en 1.

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

[3] Los datos de salida pueden abarcar varios bytes

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de salidas	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Longitud [1]	Datos de salida		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x81	Código E [2]	---		

[1] Longitud: si de la división de las salidas entre 8 se obtiene un residuo, el número de bytes debe incrementarse en 1.

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

[3] Los datos de salida pueden abarcar varios bytes

Código de función 2 - Esta función permite leer bits de entrada individuales

Tabla 3- 26 FC 2 - Leer bits de entrada

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de entradas	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Longitud [1]	Datos de entrada		
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x82	Código E [2]	---		

[1] Longitud: si de la división de las entradas entre 8 se obtiene un residuo, el número de bytes debe incrementarse en 1.

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de entradas	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Longitud [1]	Datos de entrada		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x82	Código E [2]	---		

[1] Longitud: si de la división de las entradas entre 8 se obtiene un residuo, el número de bytes debe incrementarse en 1.

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

Código de función 3 - Esta función permite leer registros individuales

Tabla 3- 27 FC 3 - Leer registro de paradas

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de registros	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Longitud [1]	Datos de registro		
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x83	Código E [2]	---		

[1] Longitud: Número de bytes

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de registros	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Longitud [1]	Datos de registro		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x83	Código E [2]	---		

[1] Longitud: Número de bytes

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

Código de función 4 - Esta función permite leer registros individuales

Tabla 3- 28 FC 4 - Leer palabras de entrada

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de palabras de entrada	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Longitud [1]	Datos de entrada		
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x84	Código E [2]	---		

[1] Longitud: 2 * número de palabras de entrada

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de palabras de entrada	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Longitud [1]	Datos de entrada		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x84	Código E [2]	---		

[1] Longitud: 2 * número de palabras de entrada

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

Código de función 5- Con esta función puede activarse o borrarse un bit individual

Tabla 3- 29 FC 5 - Escribir un bit de salida

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Valor	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Longitud	Valor		
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x85	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01, 02, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Valor	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Longitud	Valor		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x85	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01, 02, 03 o 04

Código de función 6 - Esta función permite escribir registros individuales

Tabla 3- 30 FC 6 - Escribir registro de paradas

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección		Registros	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección		Registros	
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x86	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01, 02, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección		Registros	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección		Registros	
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x86	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01, 02, 03 o 04

Código de función 8 - Esta función permite comprobar la conexión de comunicación

Tabla 3- 31 FC 8 - Estado del esclavo

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Código de diagnóstico		Valor de prueba	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Código de diagnóstico		Valor de prueba	
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x88	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Código de diagnóstico		Valor de prueba	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Código de diagnóstico		Valor de prueba	
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x88	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01, 03 o 04

Código de función 11 - Esta función permite leer una "Status-Word" de 2 bytes y un "Event-Counter" de 2 bytes

Tabla 3- 32 FC 11 - Contador de eventos de la comunicación del esclavo

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	---			
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Status		Contador de eventos	
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x8B	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	---			
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Status		Contador de eventos	
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x8B	Código E [1]	---		

[1] Código E: 01 o 04

Código de función 15 - Esta función permite escribir varios bits

Tabla 3- 33 FC 15 - Escribir uno o varios bits de salida

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte n
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de palabras de salida		Contador de bytes [1]	Valor	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de palabras de salida		---		
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x8F	Código E [2]	---					

[1] Contador de bytes: si de la división del número de bytes entre 8 se obtiene un residuo, el número de bytes debe incrementarse en 1.

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte n
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de palabras de salida		Contador de bytes [1]	Valor	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de palabras de salida		---		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x8F	Código E [2]		---				

[1] Contador de bytes: si de la división del número de bytes entre 8 se obtiene un residuo, el número de bytes debe incrementarse en 1.

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

Código de función 16 - Esta función permite escribir uno o varios registros

Tabla 3- 34 FC 16 - Escribir uno o varios registros de paradas

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte n
Petición	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de registros		Contador de bytes [1]	Valor	
Respuesta válida	Dirección del esclavo	Código de función	Dirección inicial		Número de registros		---		
Mensaje de error	Dirección del esclavo	0x90	Código E [2]	---					

[1] Contador de bytes: Número de registros * 2

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte n
Petición	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de registros		Contador de bytes [1]	Valor	
Respuesta válida	Dirección del esclavo		Código de función	Dirección inicial		Número de registros		---		
Mensaje de error	Dirección del esclavo		0x90	Código E [2]		---				

[1] Contador de bytes: Número de registros * 2

[2] Código E: 01, 02, 03 o 04

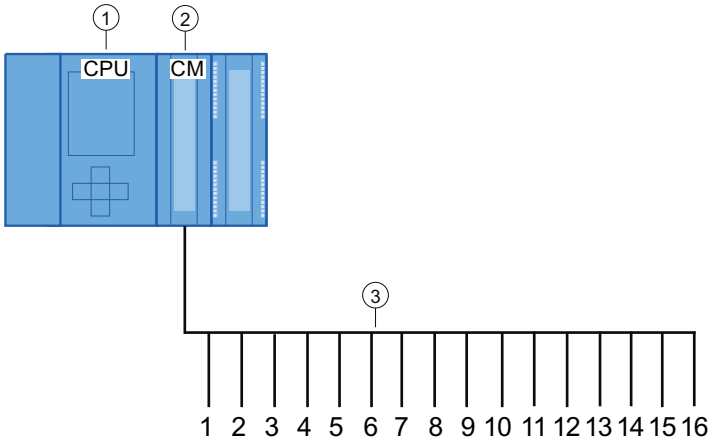
3.3 USS

3.3.1 Resumen de la comunicación USS

Comunicación USS

Las instrucciones USS controlan el funcionamiento de accionamientos que soportan el protocolo de la interfaz serie universal (USS). Los módulos de comunicación PtP hacen posible la comunicación con varios accionamientos a través de conexiones RS485 e instrucciones USS. Cada puerto RS485 puede operar un máximo de 16 accionamientos.

El protocolo USS utiliza una red de maestros y esclavos para la comunicación a través de un bus serie. El maestro utiliza un parámetro de dirección para enviar datos a un esclavo concreto. Un esclavo no puede enviar nunca por sí mismo sin haber recibido previamente una solicitud. La comunicación entre los diferentes esclavos no es posible. La comunicación USS funciona en modo semidúplex. La figura siguiente muestra un diagrama de red para un ejemplo de aplicación con 16 accionamientos.



① CPU
② CM
③ Accionamientos USS en una red USS

Figura 3-1 Ejemplo de interconexión con un módulo de comunicación S7-1500

Nota

Comunicación con un accionamiento mediante RS232

En principio, también es posible utilizar CM PtP RS232 BA y CM PtP RS232 HF para la comunicación con un accionamiento. Sin embargo, solo es posible conectar un accionamiento a un puerto RS232.

Instrucciones USS en el programa

- USS_Port_Scan: la instrucción USS_Port_Scan permite la comunicación a través de un módulo de comunicaciones con hasta 16 accionamientos, mediante una red USS (debe ser llamada de forma cíclica).

  En el programa solo hay una instrucción USS_Port_Scan por puerto de comunicación PtP que controla la transferencia a todos los accionamientos.

- USS_Drive_Control: la instrucción USS_Drive_Control permite preparar los datos de USS_Port_Scan para un accionamiento y mostrar los datos recibidos.

  USS_Drive_Control configura los datos que deben enviarse y evalúa los datos recibidos por USS_Port_Scan en una solicitud anterior.

- USS_Read_Param: la instrucción USS_Read_Param permite leer parámetros de un accionamiento.

- USS_Write_Param: la instrucción USS_Write_Param permite modificar los parámetros de un accionamiento.

3.3.2 Requisitos para utilizar el protocolo USS

Las cuatro instrucciones USS utilizan 2 FB y 2 FC para soportar el protocolo USS. Para cada red USS se emplea un bloque de datos de instancia (DB) para USS_Port_Scan y un bloque de datos de instancia común para todas las llamadas de USS_Drive_Conrol.

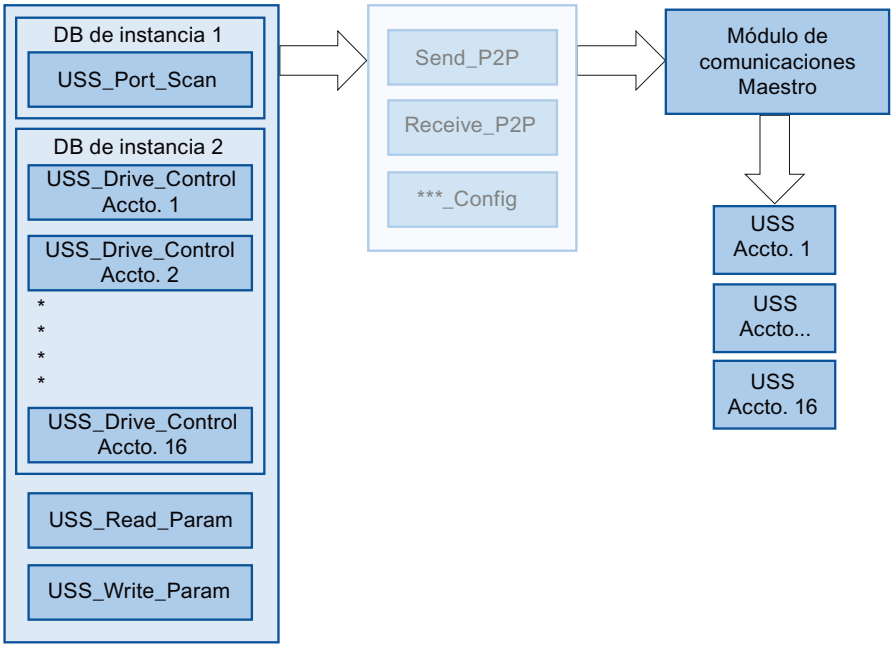


Figura 3-2 Ejecución del programa - USS

Todos los accionamientos (máx. 16) que están conectados a un puerto RS485 forman parte de la misma red USS. Todos los accionamientos que están conectados a otro puerto RS485 forman parte de otra red USS. Cada red USS se gestiona por medio de un bloque de datos de instancia único para todas las instrucciones USS_Drive_Control y otro bloque de datos de instancia para la instrucción USS_Port_Scan. Todas las instrucciones que forman parte de una red USS deben utilizar conjuntamente el bloque de datos de instancia para USS_Drive_Conrol. Para ello, las instrucciones USS_Port_Scan, USS_Read_Param y USS_Write_Param cuentan con el parámetro USS_DB, que debe interconectarse con el parámetro (estático) USS_DB del DB de instancia de la instrucción USS_Drive_Control.

- Las instrucciones USS_Drive_Control y USS_Port_Scan son bloques de función (FB). Si se inserta la instrucción USS_Drive_Control o USS_Port_Scan en el editor de programación, deberá asignarse un DB a este FB en el cuadro de diálogo "Opciones de llamada". Si se trata de la primera instrucción USS_Drive_Control del programa para esta red USS, existe la posibilidad de aplicar la asignación estándar de DB (o cambiar el nombre en caso necesario) y el nuevo DB se creará automáticamente. Sin embargo, si no se trata de la primera instrucción USS_Drive_Control para este accionamiento, es necesario seleccionar en la lista desplegable del cuadro de diálogo "Opciones de llamada" el DB que se ha asignado previamente a esta red USS.
- Las instrucciones USS_Port_Scan y USS_Read_Param son funciones (FC). Si se insertan estas FC en el editor, no se asignará ningún DB. Si se insertan estas FC o la instrucción USS_Port_Scan en el editor, deberán asignarse a la entrada USS_DB de estas instrucciones el parámetro USS_DB del DB de instancia correspondiente de USS_Drive_Control. Haga doble clic en el campo de parámetros y pulse seguidamente el icono para visualizar los DB disponibles. Introduzca un punto "." y seleccione el parámetro USS_DB en la lista desplegable.
- La función USS_Port_Scan controla la comunicación entre la CPU y los accionamientos a través del puerto de comunicación punto a punto (PtP) RS485. Cada vez que se llama esta función se procesa una comunicación con un accionamiento. El programa debe llamar a esta función con la suficiente rapidez como para que los accionamientos no notifiquen un tiempo excedido. Para garantizar un comportamiento temporal constante de la transmisión de tramas, esta instrucción debe llamarse con un OB de alarma cíclica.
- La instrucción USS_Drive_Control proporciona al programa acceso a un accionamiento concreto de la red USS. Sus entradas y salidas corresponden a los estados y las funciones de control del accionamiento. Si hay 16 accionamientos en la red, USS_Drive_Control debe llamarse 16 veces en el programa, es decir, una vez por accionamiento.

  La instrucción USS_Drive_Control solo debería llamarse desde un OB cíclico.
- Con las funciones USS_Read_Param y USS_Write_Param se leen y escriben los parámetros operativos del accionamiento. Dichos parámetros controlan el funcionamiento interno del accionamiento. Encontrará una definición de estos parámetros en el manual del accionamiento. El programa puede contener un número cualquiera de estas funciones, aunque únicamente puede estar activa una solicitud de lectura o escritura para un accionamiento. Las funciones USS_Read_Param y USS_Write_Param solo deben llamarse desde el OB de ciclo de un programa principal.

ATENCIÓN
Llamadas de las instrucciones USS Llame USS_Drive_Control, USS_Read_Param y USS_Write_Param únicamente desde un OB de ciclo del programa principal. La instrucción USS_Port_Scan puede llamarse desde cualquier OB, aunque normalmente se llama desde un OB de alarma cíclica. No utilice las instrucciones USS_Drive_Control, USS_Read_Param y USS_Write_Param en un OB con una prioridad más alta que la instrucción USS_Port_Scan correspondiente. No inserte USS_Port_Scan en el programa principal ni USS_Read_Param en un OB de alarma cíclica, por ejemplo. Si la ejecución de USS_Port_Scan es interrumpida por otra instrucción, pueden producirse errores imprevistos.

Calcular el tiempo para la comunicación con el accionamiento

La comunicación con el accionamiento se lleva a cabo de forma asíncrona al ciclo del S7-1500. El S7-1500 suele ejecutar varios ciclos antes de que finalice la comunicación con un accionamiento.

Para que la vigilancia de tiempo parametrizada durante el accionamiento no responda, las tramas de transmisión deben enviarse al accionamiento dentro de esta vigilancia de tiempo. También debe incluirse el número de intentos si se requieren varios para completar la transacción debido a errores de comunicación. De forma predeterminada, para el protocolo USS se realizan hasta 2 intentos en cada transacción.
El intervalo entre dos tramas de transmisión se calcula del siguiente modo:

(N * 5 * tiempo de ciclo + 2 * tiempo de ejecución de tramas) * número de intentos + (timeout de la trama de recepción) * (número de intentos - 1)

N	Número de accionamientos en esta red
Factor 5	Para la transmisión y recepción de tramas se requieren 5 ciclos.
Tiempo de ciclo	Tiempo de ciclo máx. de los OB de alarma cíclica en los que se llama la instrucción USS_Port_Scan.
2 * tiempo de ejecución de tramas	Una vez para cada transmisión y una para cada recepción
Tiempo de ejecución de tramas	Tiempo de ejecución de tramas = (número de caracteres por trama) * (11 Bit por carácter) / (velocidad de transferencia en Bit/s)
Número de intentos	3

Para el "Timeout de la trama de recepción" se aplican los siguientes tiempos
BAUD = 115200:

```
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 25;
 Receive_Conditions.END.MSGTIME := 25;
 ELSIF BAUD = 57600 THEN
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 29;
 Receive_Conditions.END.MSGTIME := 29;
 ELSIF BAUD = 38400 THEN
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 33;
 Receive_Conditions.END.MSGTIME := 33;
 ELSIF BAUD = 19200 THEN
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 56;
 Receive_Conditions.END.MSGTIME := 56;
 ELSIF BAUD = 9600 THEN
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 72;
 Receive_Conditions.END.MSGTIME := 72;
 ELSIF BAUD = 4800 THEN
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 100;
 Receive_Conditions.END.MSGTIME := 124;
 ELSIF BAUD = 2400 THEN
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 100;
 Receive_Conditions.END.MSGTIME := 240;
 ELSIF BAUD = 1200 THEN
 Receive_Conditions.END.RCVTIME := 100;
```

Ejemplo:
5 accionamientos
Velocidad de transferencia = 9600 bits/s
28 caracteres por trama
Tiempo de ciclo = 0,020 s
Intervalo = (5 * 5 * 0,02 s + 2 * 28 * 11 / 1200 s) * 3 = 1,69 s
En este caso, la vigilancia de tiempo del accionamiento debe ajustarse aprox. a 2 segundos.

3.3.3 USS_Port_Scan: comunicación vía red USS

Descripción

La instrucción USS_Port_Scan procesa la comunicación mediante una red USS. STEP 7 genera automáticamente el DB si se inserta la instrucción.

Nota

Cambio de aplicación del módulo de comunicaciones

Si desea utilizar el módulo de comunicaciones para el protocolo USS después de utilizarlo para Modbus, primero debe realizar una desconexión/conexión de la red (resetear los ajustes del Modbus_Comm_Load).

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
PORT	IN	Port	Word	0	Una vez que se ha incorporado y configurado el CM, debe buscarse el valor de puerto CM en la propiedad "identificación de hardware" de la configuración de dispositivos. El nombre simbólico del puerto se asigna en la ficha "Constantes de sistema" de la tabla de variables PLC.
BAUD	IN	DInt		9600	Velocidad de transferencia de datos para la comunicación USS Se admiten: • 1200 Bit/s • 2400 Bit/s • 4800 Bit/s • 9600 Bit/s • 19200 Bit/s • 38400 Bit/s • 57600 Bit/s • 115200 Bit/s
USS_DB	INOUT	USS_BASE		–	El parámetro USS_DB debe interconectarse con el parámetro (estático) USS_DB del DB de instancia, que se crea e inicializa si se inserta una instrucción USS_Drive_Control en el programa.
COM_RST	INOUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción USS_Port_Scan Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
ERROR	OUT	Bool		FALSE	Si es TRUE, la salida indica que se ha producido un error y la salida STATUS es válida.
STATUS	OUT	Word		0	El valor de estado de la solicitud muestra el resultado del ciclo o de la inicialización. En la variable "USS_Extended_Error" hay más información disponible para algunos códigos de estado (consulte Mensajes de error (Página 87)).

Solo hay una instrucción USS_Port_Scan por puerto de comunicación PtP en el programa y cada llamada de dicha instrucción controla una transferencia hacia o desde todos los accionamientos de esta red. Todas las funciones USS que están asignadas a una red USS y a un puerto de comunicación PtP deben utilizar el mismo DB de instancia.

El programa debe ejecutar la instrucción USS_Port_Scan tantas veces como sea necesario para que no se produzca ningún timeout en el accionamiento (consulte Requisitos para utilizar el protocolo USS (Página 68) la sección "Calcular el tiempo para la comunicación con el accionamiento").

La instrucción USS_Port_Scan se llama normalmente desde un OB de alarma cíclica con el fin de impedir timeouts del accionamiento y tener disponibles las últimas actualizaciones de datos USS para llamadas de USS_Drive_Control .

Variables de bloques de datos de USS_Port_Scan

La tabla siguiente muestra las variables estáticas públicas del DB de instancia de USS_Port_Scan que pueden utilizarse en el programa.

Tabla 3- 35 Variables estáticas en el DB de instancia

Variable	Tipo de datos	Estándar	Descripción
MODE	USInt	4	Modo de operación Los modos de operación admitidos son: • 0 = dúplex (RS232) • 1 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (punto a punto) • 2 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (maestro multipunto) • 3 = dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto) • 4 = semidúplex (RS485) modo a dos hilos
LINE_PRE	USInt	2	Estado inicial de la línea de recepción Los estados iniciales admitidos son: • 0 = "sin" estado inicial • 1 = señal R(A) = 5 V, señal R(B) = 0 V (detección Break): en este estado inicial es posible una detección de rotura (Break). Solo disponible con: "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (acoplamiento punto a punto)" y "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto)". • 2 = señal R(A) = 0 V, señal R(B) = 5 V: este estado inicial corresponde al estado de reposo (ninguna transmisión activa). Con este estado inicial no es posible la detección de rotura (Break).
RETRIES_MAX	SInt/Byte	2	Número de intentos cuando se producen errores de comunicación. Este parámetro permite establecer el número de intentos de envío de una trama de solicitud en el caso de que la trama de respuesta no se reciba dentro del tiempo ajustado.

3.3.4 USS_Drive_Control: Preparar y mostrar datos para el accionamiento

Descripción

La instrucción USS_Drive_Control prepara datos para enviarlos al accionamiento y evalúa los datos de respuesta de este. Para cada accionamiento debe utilizarse una instancia propia de la instrucción, y todas las funciones USS que están asignadas a una red USS y a un puerto de comunicación PtP deben utilizar el mismo bloque de datos de instancia. Debe introducirse el nombre del DB al insertar la primera instrucción USS_Drive_Control. Seguidamente, hay que remitir al DB que se ha creado al insertar la primera instrucción.

STEP 7 crea automáticamente el DB cuando se inserta la instrucción.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
RUN	IN	Bool		FALSE	Bit de arranque del accionamiento: si este parámetro es TRUE, la entrada hace posible el funcionamiento del accionamiento con el número de revoluciones predeterminado. Si RUN pasa a FALSE mientras el accionamiento está en marcha, el motor decelera hasta pararse. Este comportamiento difiere de la desconexión de la alimentación de tensión (OFF2) y del frenado del motor (OFF3).
OFF2	IN	Bool		FALSE	Bit "Decelerar hasta parar": si este parámetro es FALSE, este bit provoca la parada natural del accionamiento sin frenar.
OFF3	IN	Bool		FALSE	Bit de parada rápida: si este parámetro es FALSE, este bit provoca una parada rápida frenando el accionamiento.
F_ACK	IN	Bool		FALSE	Bit de acuse de error: con este bit se desactiva el bit de error de un accionamiento. El bit se activa tras borrar el error, con lo que el accionamiento detecta que el error anterior no debe seguir notificándose.
DIR	IN	Bool		FALSE	Control de sentido del accionamiento: este bit se activa cuando el accionamiento debe funcionar hacia delante (cuando SPEED_SP es positivo).
DRIVE	IN	USInt	Byte	1	Dirección del accionamiento: esta entrada es la dirección del accionamiento USS. El rango válido está entre accionamiento 1 y accionamiento 16.
PZD_LEN	IN	USInt	Byte	2	Longitud de palabra: es el número de palabras de datos PZD. Los valores válidos son 2, 4, 6 u 8 palabras. El valor predeterminado es 2.
SPEED_SP	IN	Real		0.0	Consigna de velocidad: es el número de revoluciones del accionamiento proporcionalmente a la frecuencia configurada. Un valor positivo significa que el accionamiento funciona hacia delante (si DIR es true). El rango válido es de 200,00 a -200,00.

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
CTRL3	IN	Word		0	Palabra de control 3: valor que se escribe en un parámetro personalizable del accionamiento. Debe configurarse en el accionamiento (parámetro opcional).
CTRL4	IN	Word		0	Palabra de control 4: valor que se escribe en un parámetro personalizable del accionamiento. Debe configurarse en el accionamiento (parámetro opcional).
CTRL5	IN	Word		0	Palabra de control 5: valor que se escribe en un parámetro personalizable del accionamiento. Debe configurarse en el accionamiento (parámetro opcional).
CTRL6	IN	Word		0	Palabra de control 6: valor que se escribe en un parámetro personalizable del accionamiento. Debe configurarse en el accionamiento (parámetro opcional).
CTRL7	IN	Word		0	Palabra de control 7: valor que se escribe en un parámetro personalizable del accionamiento. Debe configurarse en el accionamiento (parámetro opcional).
CTRL8	IN	Word		0	Palabra de control 8: valor que se escribe en un parámetro personalizable del accionamiento. Debe configurarse en el accionamiento (parámetro opcional).
COM_RST	IN/OUT	---	Bool	FALSE	Inicialización de la instrucción USS_Drive_Control Con 1 se inicializa la instrucción. Seguidamente, la instrucción pone COM_RST de nuevo a 0.
NDR	OUT	Bool		FALSE	Datos nuevos preparados: si este parámetro es true, el bit notifica que en la salida hay preparados datos de una nueva solicitud de comunicación.
ERROR	OUT	Bool		FALSE	Se ha producido un error: Si es TRUE, indica que se ha producido un error y la salida STATUS es válida. Todas las salidas restantes se ponen a cero en caso de error. Los errores de comunicación solo se notifican en las salidas ERROR y STATUS de la instrucción USS_Port_Scan.
STATUS	OUT	Word		0	El valor de estado de la solicitud muestra el resultado del ciclo. No es una palabra de estado emitida por el accionamiento (consulte Mensajes de error (Página 87)).
RUN_EN	OUT	Bool		FALSE	Servicio habilitado: este bit notifica si el accionamiento está en marcha.
D_DIR	OUT	Bool		FALSE	Sentido del accionamiento: este bit notifica si el accionamiento funciona hacia delante. • 0 – adelante • 1 – atrás
INHIBIT	OUT	Bool		FALSE	Accionamiento bloqueado: este bit notifica el estado del bit de bloqueo para el accionamiento. • 0 – no bloqueado • 1 – bloqueado

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
FAULT	OUT	Bool		FALSE	Error en accionamiento: este bit notifica que en el accionamiento se ha producido un error. Hay que eliminar el fallo y activar el bit F_ACK para borrar este bit.
SPEED	OUT	Real		0.0	Valor real de velocidad del accionamiento (valor escalado de la palabra de estado 2 del accionamiento): es la velocidad del accionamiento proporcionalmente a la velocidad configurada.
STATUS1	OUT	Word		0	Palabra de estado 1 del accionamiento Este valor contiene bits de estado fijos de un accionamiento.
STATUS3	OUT	Word		0	Palabra de estado 3 del accionamiento Este valor contiene una palabra de estado personalizable del accionamiento.
STATUS4	OUT	Word		0	Palabra de estado 4 del accionamiento Este valor contiene una palabra de estado personalizable del accionamiento.
STATUS5	OUT	Word		0	Palabra de estado 5 del accionamiento Este valor contiene una palabra de estado personalizable del accionamiento.
STATUS6	OUT	Word		0	Palabra de estado 6 del accionamiento Este valor contiene una palabra de estado personalizable del accionamiento.
STATUS7	OUT	Word		0	Palabra de estado 7 del accionamiento Este valor contiene una palabra de estado personalizable del accionamiento.
STATUS8	OUT	Word		0	Palabra de estado 8 del accionamiento Este valor contiene una palabra de estado personalizable del accionamiento.

Cuando tiene lugar la primera ejecución de USS_Drive_Control, se inicializa en el DB de instancia el accionamiento indicado en la dirección USS (parámetro DRIVE). Tras la inicialización, las instrucciones USS_Port_Scan posteriores pueden iniciar la comunicación con el accionamiento en este número.

Si se cambia el número de accionamiento, la CPU debe ponerse primero a STOP y después a RUN de nuevo para que se inicialice el DB de instancia. Los parámetros de entrada se configuran en el búfer de transmisión USS y las salidas, si existen, se leen de un búfer de respuesta "anterior" válido. USS_Drive_Control configura solo los datos que deben enviarse y evalúa los datos recibidos en una solicitud anterior.

El sentido de giro del accionamiento se controla desde la entrada D_IR (Bool) o mediante el signo (positivo o negativo) de la entrada SPEED_SP (Real). La tabla siguiente explica cómo funcionan estas entradas conjuntamente para especificar el sentido de giro del accionamiento, suponiendo que el motor gira hacia delante.

Tabla 3- 36 Interacción de los parámetros SPEED_SP y DIR

SPEED_SP	DIR	Sentido de giro del accionamiento
Valor > 0	0	Atrás
Valor > 0	1	Adelante
Valor < 0	0	Adelante
Valor < 0	1	Atrás

3.3.5 USS_Read_Param: leer datos del accionamiento

Descripción

La instrucción USS_Read_Param lee un parámetro de un accionamiento. Todas las funciones USS que están asignadas a una red USS y a un puerto de comunicación PtP deben utilizar el bloque de datos de instancia de la instrucción USS_Drive_Control . USS_Read_Param debe llamarse desde un OB de ciclo del programa principal.

Parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-12001500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		–	Con un flanco ascendente en REQ se genera una nueva solicitud de lectura.
DRIVE	IN	USInt	Byte	–	Dirección del accionamiento: DRIVE es la dirección del accionamiento USS. El rango válido está entre accionamiento 1 y accionamiento 16.
PARAM	IN	UInt		–	Número de parámetro: PARAM indica el parámetro de accionamiento que se escribe. El rango para este parámetro está entre 0 y 2047. En algunos accionamientos, el byte más significativo del parámetro INDEX permite acceder a valores de parámetro mayores que 2047. Encontrará más información sobre el acceso a un rango ampliado en el manual del accionamiento.
INDEX	IN	UInt		–	Índice de parámetro: INDEX indica el índice de parámetro del accionamiento en el que debe escribirse. Es un valor de 16 bits en el que el byte menos significativo es el valor real del índice, con un rango de (0 a 255). El byte más significativo también puede ser utilizado por el accionamiento y es específico del mismo. Encontrará más información en el manual del accionamiento.
USS_DB	INOUT	USS_BASE		–	El parámetro USS_DB debe interconectarse con el parámetro (estático) USS_DB del DB de instancia, que se crea e inicializa si se inserta una instrucción USS_Drive_Control en el programa.
DONE[1]	OUT	Bool		FALSE	Si este parámetro es TRUE, en la salida VALUE está pendiente el valor previamente solicitado para el parámetro de lectura. Este bit se activa cuando la instrucción USS_Drive_Control detecta la respuesta de lectura del accionamiento. Este bit se inicializará con la siguiente llamada de USS_Read_Param .
ERROR	OUT	Bool		FALSE	Se ha producido un error: Si es TRUE, indica que se ha producido un ERROR y la salida STATUS es válida. Todas las salidas restantes se ponen a cero en caso de error. Los errores de comunicación solo se notifican en las salidas ERROR y STATUS de la instrucción USS_Port_Scan.

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-12001500	S7-300/400/WinAC		
STATUS	OUT	Word		0	STATUS indica el resultado de la solicitud de lectura. En la variable "USS_Extended_Error" hay más información disponible para algunos códigos de estado (consulte Mensajes de error (Página 87)).
VALUE	OUT	Variant (Word, Int, UInt, DWord, DInt, UDInt, Real)	Any (Word, Int, UInt, DWord, DInt, UDInt, Real)	–	Es el valor del parámetro que se ha leído y solo es válido si el bit DONE es true.

[1] El bit DONE indica que se han leído datos válidos del accionamiento de motor referenciado y se han suministrado a la CPU. No hace referencia al hecho de que la librería USS está preparada para leer inmediatamente otro parámetro. Una solicitud de lectura vacía debe enviarse al accionamiento del motor y también debe ser acusada por la instrucción antes de que se habilite el canal de parámetros para que sea utilizado por el accionamiento correspondiente. La llamada inmediata de USS_Read_Param o USS_Write_Param para el accionamiento de motor específico provoca el error 0x818A.

3.3.6 USS_Write_Param: modificar datos del accionamiento

Nota

Para instrucciones de escritura EEPROM (EEPROM en un accionamiento USS) se aplica lo siguiente:

Mantenga en un número reducido las operaciones de escritura EEPROM para garantizar una larga vida útil del EEPROM.

Descripción

La instrucción USS_Write_Param modifica un parámetro del accionamiento. Todas las funciones USS que están asignadas a una red USS y a un puerto de comunicación PtP deben utilizar el bloque de datos de instancia del USS_Drive_Control.

USS_Write_Param debe llamarse desde el OB de ciclo de un programa principal.

Parámetros

Tabla 3- 37 Tipos de datos de los parámetros

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
REQ	IN	Bool		–	Con un flanco ascendente en REQ se genera una nueva solicitud de escritura.
DRIVE	IN	USInt	Byte	–	Dirección del accionamiento: DRIVE es la dirección del accionamiento USS. El rango válido está entre accionamiento 1 y accionamiento 16.
PARAM	IN	UInt		–	Número de parámetro: PARAM indica el parámetro de accionamiento que se escribe. El rango para este parámetro está entre 0 y 2047. En algunos accionamientos, el byte más significativo del parámetro INDEX permite acceder a valores de parámetro mayores que 2047. Encontrará más información sobre el acceso a un rango ampliado en el manual del accionamiento.
INDEX	IN	UInt		–	Índice de parámetro: INDEX indica el índice de parámetro del accionamiento en el que debe escribirse. Es un valor de 16 bits en el que el byte menos significativo es el valor real del índice, con un rango de (0 a 255). El byte más significativo también puede ser utilizado por el accionamiento y es específico del mismo. Encontrará más información en el manual del accionamiento.

Parámetro	Declaración	Tipo de datos		Estándar	Descripción
		S7-1200/1500	S7-300/400/WinAC		
EEPROM	IN	Bool		–	Guardar en el EEPROM del accionamiento: si es TRUE, la transacción de un parámetro para escribir en el accionamiento se guarda en el EEPROM del accionamiento. Si es FALSE, el valor escrito solo se guarda temporalmente y se perderá la próxima vez que se conecte el accionamiento.
VALUE	IN	Variant (Word, Int, UInt, DWord, DInt, UDInt, Real)	Any (Word, Int, UInt, DWord, DInt, UDInt, Real)	–	Valor del parámetro en el que debe escribirse. Debe ser válido con un flanco ascendente de REQ.
USS_DB	INOUT	USS_BASE		–	El parámetro USS_DB debe interconectarse con el parámetro (estático) USS_DB del DB de instancia, que se crea e inicializa si se inserta una instrucción USS_Drive_Control en el programa.
DONE[1]	OUT	Bool		FALSE	Si es TRUE, DONE indica que la entrada VALUE se ha escrito en el accionamiento. Este bit se activa cuando la instrucción USS_Drive_Control detecta la respuesta de escritura del accionamiento. Este bit se inicializará con la siguiente llamada de USS_Write_Param.
ERROR	OUT	Bool		FALSE	Si es TRUE, indica que se ha producido un ERROR y la salida STATUS es válida. Todas las salidas restantes se ponen a cero en caso de error. Los errores de comunicación solo se notifican en las salidas ERROR y STATUS de la instrucción USS_Port_Scan .
STATUS	OUT	Word		0	STATUS indica el resultado de la solicitud de escritura. En la variable "USS_Extended_Error" hay más información disponible para algunos códigos de estado (consulte Mensajes de error (Página 87)).

[1] El bit DONEindica que se han leído datos válidos del accionamiento de motor referenciado y se han suministrado a la CPU. No hace referencia al hecho de que la librería USS está preparada para leer inmediatamente otro parámetro. Una solicitud de escritura vacía debe enviarse al accionamiento del motor y también debe ser acusada por la instrucción antes de que se habilite el canal de parámetros para que sea utilizado por el accionamiento correspondiente. La llamada inmediata de USS_Read_Param o USS_Write_Param FC para el accionamiento de motor específico provoca el error 0x818A.

3.3.7 Información general sobre el dispositivo de accionamiento

Requisitos generales para el dispositivo de accionamiento

- Para los accionamientos debe preverse el uso de 4 palabras PKW (**P**arameter**k**ennungs**w**ert o valor de identificación de parámetro).
- Los accionamientos pueden configurarse para 2, 4, 6 u 8 palabras PZD (**P**ro**z**ess**d**atenbereich o rango de datos de proceso).
- El número de palabras PZD en el accionamiento debe corresponderse con la entrada PZD_LEN de la instrucción USS_Drive_Control del accionamiento.
- La velocidad de transferencia de todos los accionamientos debe equivaler a la entrada Bit/s de la instrucción USS_Port_Scan.
- El accionamiento debe prepararse para el control remoto.
- Para la consigna de frecuencia en la conexión COM del accionamiento debe especificarse USS.
- Para la dirección del accionamiento debe establecerse de 1 a 16. Esta dirección debe corresponderse con la entrada DRIVE en el bloque USS_Drive_Control del accionamiento.
- Para controlar el sentido del accionamiento debe preverse el uso de la polaridad de la consigna del accionamiento.
- La red RS485 debe estar correctamente cerrada.

Conectar un accionamiento MicroMaster

La presente información sobre accionamientos MicroMaster de SIEMENS sirve de ejemplo. En otros accionamientos encontrará las instrucciones de instalación en el manual del accionamiento.

Si desea conectar un accionamiento MicroMaster de la serie 4 (MM4), inserte los extremos del cable RS485 en los dos bornes a presión sin tornillo para el funcionamiento de USS. El S7-1200/1500 puede conectarse al accionamiento MicroMaster utilizando el cable PROFIBUS convencional y los conectores.

ATENCIÓN
Si se conectan entre sí dispositivos que no tienen la misma tensión de referencia, pueden producirse intensidades no deseadas en el cable de conexión. Estas intensidades no deseadas pueden provocar errores de comunicación o daños materiales en los dispositivos. Asegúrese de que todos los dispositivos que estén conectados entre sí a través de un cable de comunicación tengan el mismo conductor de referencia en el circuito o bien estén separados eléctricamente para que no se produzcan intensidades no deseadas. La pantalla debe estar conectada a masa o al pin 1 del conector de 9 polos. El borne de cableado 2-0V del accionamiento MicroMaster debería conectarse a masa.

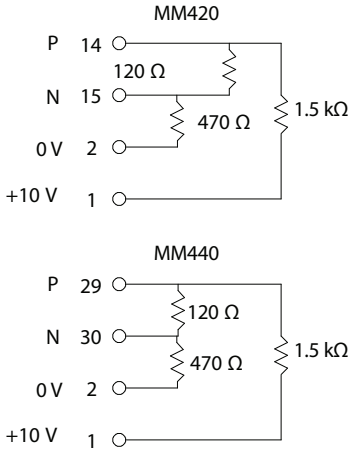
Inserte los dos hilos del extremo opuesto del cable RS485 en la regleta de bornes del accionamiento MM4. Para establecer la conexión por cable en el accionamiento MM4, retire la(s) cubierta(s) del accionamiento para acceder a las regletas de bornes. En el manual de usuario del accionamiento MM4 encontrará una descripción detallada de cómo retirar la(s) cubierta(s) de su accionamiento.

Las conexiones de la regleta de bornes están numeradas correlativamente. En el lado del S7-1200/1500 , utilice un conector PROFIBUS y una el borne A del cable con el borne 15 del accionamiento (en un MM420) o bien con el borne 30 del accionamiento (en un MM440). Una el borne B (P) A (N) del conector con el borne 14 (en un MM420) o bien con el borne 29 (en un MM440).

Si el S7-1200/1500 es un dispositivo terminador de red o bien una conexión punto a punto, deben utilizarse los bornes A1 y B1 (no A2 y B2) del conector, porque dichos bornes permiten los ajustes de terminación (p. ej. en el conector DP 6ES7972-0BA40-0X40).

ATENCIÓN
Montaje de las cubiertas del accionamiento Asegúrese de volver a montar cuidadosamente las cubiertas del accionamiento antes de suministrar tensión al dispositivo.

Si el accionamiento está configurado como dispositivo terminador de red, deben cablearse también resistencias terminadoras con los bornes correspondientes. Esta figura muestra ejemplos de conexiones del accionamiento MM4 para la terminación.



Instalación del accionamiento MM4

Antes de conectar un accionamiento al S7-1200/1500 , hay que asegurarse de que dispone de los siguientes parámetros de sistema. Los parámetros se ajustan con el teclado del accionamiento:

1.	Restablezca los ajustes de fábrica del accionamiento (opcional).	P0010 = 30 P0970 = 1
	Si se salta el paso 1, deberá asegurarse de que los parámetros siguientes estén puestos a los valores indicados:	Longitud USS PZD = P2012 índice 0 = (2, 4, 6 u 8) Longitud USS PKW = P2013 índice 0 = 4
2.	Active el acceso de lectura y escritura para todos los parámetros (modo experto).	P0003 = 3
3.	Compruebe los ajustes de motor del accionamiento. Los ajustes se rigen por el motor en cuestión. Para poder ajustar los parámetros P304, P305, P307, P310 y P311, primero debe ponerse a 1 el parámetro P010 (modo de puesta en servicio rápida). Una vez ajustados los parámetros, ponga el parámetro P010 a 0. Los parámetros P304, P305, P307, P310 y P311 solo pueden modificarse en el modo de puesta en servicio rápida.	P0304 = tensión nominal del motor (V) P0305 = intensidad nominal del motor (A) P0307 = potencia nominal del motor (W) P0310 = frecuencia nominal del motor (Hz) P0311 = velocidad nominal del motor
4.	Ajuste el modo local/remoto.	P0700 índice 0 = 5
5.	Ajuste la consigna de frecuencia de la conexión COM a USS.	P1000 índice 0 = 5
6.	Tiempo de aceleración (opcional) Tiempo en segundos que necesita el motor para acelerar hasta la frecuencia máxima.	P1120 = (0 a 650,00)
7.	Tiempo de parada natural (opcional) Tiempo en segundos que necesita el motor para decelerar hasta la parada completa.	P1121 = (0 a 650,00)
8.	Ajuste la frecuencia de referencia de la conexión serie:	P2000 = (1 a 650 Hz)
9.	Ajuste la normalización USS:	P2009 índice 0 = 0
10.	Ajuste la velocidad de transferencia de bits de la interfaz serie RS-485:	P2010 índice 0 = 4 (2400 Bit/s) 5 (4800 Bit/s) 6 (9600 Bit/s) 7 (19200 Bit/s 8 (38400 Bit/s) 9 (57600 Bit/s) 12 (115200 Bit/s)
11.	Introduzca la dirección del esclavo. Todos los accionamientos (máximo 31) pueden utilizarse a través del bus.	P2011 índice 0 = (0 a 31)

12.	Defina el valor de timeout para la conexión serie. Es el período máximo admisible entre dos tramas de datos entrantes. Esta función desconecta el inversor en caso de fallo de la comunicación. El tiempo cuenta a partir de la recepción de una trama válida. Si no se recibe ninguna otra trama de datos dentro del tiempo indicado, el inversor se desconecta y muestra el código de error F0070. Si se pone el valor a cero se desconecta el controlador.	P2014 índice 0 = (0 a 65535 ms) 0 = timeout desactivado
13.	Transfiera los datos de la RAM a la EEPROM:	P0971 = 1 (iniciar transferencia). Guarde los cambios en los ajustes de parámetros del EEPROM.

Mensajes de error

4

Sinopsis de los mensajes de error - PtP

Los mensajes de error se ponen a disposición en la salida STATUS de una instrucción y allí pueden ser evaluados o procesados en el programa de usuario.

Código de error	Descripción	Solución
0x0000	No hay error	-
Estado de RECEIVE y códigos de error		
0x0094	Fin de trama detectado por "recepción de una longitud fija/máxima de trama"	-
0x0095	Fin de trama detectado por "tiempo de mensaje excedido"	-
0x0096	Fin de trama detectado por haber transcurrido el "tiempo de retardo de caracteres"	-
0x0097	La trama se ha cancelado porque se ha alcanzado el tiempo de respuesta máximo.	-
0x0098	Fin de trama detectado por cumplirse las condiciones de "leer longitud del mensaje en el mensaje"	-
0x0099	Fin de trama detectado por recepción de la "secuencia de fin"	-
Estado de SEND y códigos de error		
0x7000	Bloque en vacío	-
0x7001	Primera llamada para una trama nueva: transferencia de datos lanzada	-
0x7002	Llamada intermedia: transferencia de datos en curso	-
0x8085	Indicación de longitud no válida	Seleccione una longitud de trama adecuada. Se admiten (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (Byte)
0x8088	Indicación de longitud mayor que el área ajustada en el búfer de recepción. Nota: En el caso de que en el parámetro BUFFER se haya especificado el tipo de datos STRING, también aparece este código de error si la longitud de String actual es inferior al valor indicado en el parámetro LENGTH.	Modifique el área en el búfer de recepción o seleccione una longitud de trama adecuada al área ajustada en el búfer. Se admiten (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (Byte)
Estado de RECEIVE y códigos de error		
0x8088	El número de caracteres recibidos es superior al especificado en el parámetro BUFFER.	Seleccione una longitud de trama adecuada. Se admiten (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (Byte)

Código de error	Descripción	Solución
Códigos de mensajes de error de las funciones especiales		
0x818F	Ajuste erróneo del número de parámetro (solo en USS)	Seleccione un número de parámetro adecuado (PARAM). Se admiten: 0-2047
0x8190	Ajuste erróneo del cálculo CRC	Seleccione un valor adecuado para el cálculo CRC. Se admiten: desactivado o activado. Compruebe si el módulo activado soporta el cálculo CRC.
0x8191	Ajuste erróneo de la alarma de diagnóstico	Seleccione un valor adecuado para "Alarma de diagnóstico". Se admiten: alarma de diagnóstico desactivada o alarma de diagnóstico activada. Compruebe si el módulo direccionado soporta la generación de alarmas de diagnóstico.
Códigos de mensajes de error de la "Configuración del puerto"		
0x81A0	El módulo no soporta este protocolo.	Seleccione un protocolo compatible con el módulo (PROTOCOL).
0x81A1	El módulo no soporta esta velocidad de transferencia de datos.	Seleccione una velocidad de transferencia de datos compatible con el módulo (BAUD).
0x81A2	El módulo no soporta este ajuste de paridad.	Seleccione un valor adecuado para "Paridad" (PARITY). Se admiten: • Sin (1) • Par (2) • Impar (3) • Mark (4) • Space (5) • Cualquiera (6)
0x81A3	El módulo no soporta este número de bits de datos.	Seleccione un valor adecuado para "Número de bits de datos" (DATABITS). Se admiten: • 7 (2) • 8 (1)
0x81A4	El módulo no soporta este número de bits de parada.	Seleccione un valor adecuado para "Número de bits de parada" (STOPBITS). Se admiten: • 1 (1) • 2 (2)
0x81A5	El módulo no soporta este tipo de control del flujo de datos.	Seleccione un control del flujo de datos compatible con el módulo (FLOWCTRL).
0x81A7	Valor no admisible para XON o XOFF	Seleccione valores adecuados para XON (XONCHAR) y XOFF(XOFFCHAR). Rango admisible: 0...255

Código de error	Descripción	Solución
0x81AA	Modo de operación no admisible	Los modos de operación admitidos son: • Dúplex (RS232) (0) • Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (punto a punto) (1)/(CM PtP (ET 200SP)) • Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (maestro multipunto) (2)/(CM PtP (ET 200SP)) • Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto) (3) • Semidúplex (RS485) modo a dos hilos (4)
0x81AB	Estado inicial no admisible de la línea de recepción	Los estados iniciales admitidos son: • "Sin" estado inicial (0) • Señal R(A) = 5 V, señal R(B) = 0 V (detección Break) (1): Solo disponible con: "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (acoplamiento punto a punto)" y "Dúplex (RS422) modo a cuatro hilos (esclavo multipunto)". • Señal R(A) = 0 V, señal R(B) = 5 V (2): este estado inicial corresponde al estado de reposo (ninguna transmisión activa).
0x81AC	Valor no admisible para "Detección Break"	Seleccione un valor adecuado para "Detección Break". Se admiten: • Detección Break desactivada (0) • Detección Break activada (1)
0x81AF	El módulo no soporta este protocolo.	Seleccione un protocolo compatible con el módulo.
Códigos de error de la "Configuración de transmisión"		
0x81B5	Más de 2 caracteres de fin -o bien- secuencia de fin > 5 caracteres	Seleccione valores adecuados para "Carácter de fin" y "Secuencia de fin". Se admiten: • desactivado (0) • 1 (1) o 2 (2) caracteres de fin o bien: • desactivado (0) • de 1 (1) a 5 (5) caracteres para la secuencia de fin
0x81B6	Send Configuration rechazado porque está seleccionado el protocolo 3964(R)	Asegúrese de que no se envía ninguna configuración de transmisión cuando esté ajustado el protocolo 3964(R).

Código de error	Descripción	Solución
Códigos de error de la "Configuración de recepción"		
0x81C0	Condición de inicio no admisible	Seleccione una condición de inicio adecuada. Se admiten: • Enviar Break antes de iniciar la trama • Enviar Idle Line.
0x81C1	Condición de fin no admisible o no se ha seleccionado ninguna condición de fin	Seleccione una condición de fin adecuada (consulte Auto-Hotspot).
0x81C3	Valor no admisible para "Longitud máxima del mensaje"	Seleccione un valor adecuado para "Longitud máxima del mensaje" (MAXLEN). Rango admisible (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (Byte)
0x81C4	Valor no admisible para "Offset del campo de longitud en el mensaje"	Seleccione un valor adecuado para "Offset del campo de longitud en el mensaje". Rango admisible (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (Byte)
0x81C5	Valor no admisible para "Tamaño del campo de longitud"	Seleccione un valor adecuado para "Tamaño del campo de longitud" (LENGTHSIZE). Rango admisible en bytes: • 1 (1) • 2 (2) • 4 (4)
0x81C6	Valor no admisible para "Número de caracteres que se excluyen de la longitud"	Seleccione un valor adecuado para "Número de caracteres que se excluyen de la longitud" (LENGTHM). Rango admisible: de 0 a 255 (bytes)
0x81C7	La suma de "Offset en el mensaje + Tamaño del campo de longitud + Número de caracteres que se excluyen" es mayor que la longitud máxima de la trama	Seleccione valores adecuados para "Offset en el mensaje", "Tamaño del campo de longitud" y "Número de caracteres excluidos". Rango admisible: • Offset en el mensaje (en función del módulo): 0-1024/2048/4096 (Byte) • Tamaño del campo de longitud: 1, 2 o 4 (bytes) • Número de caracteres excluidos: 0-255 (bytes)
0x81C8	Valor no admisible para "Tiempo de respuesta excedido"	Seleccione un valor adecuado para "Tiempo de respuesta excedido". Rango admisible: 1-65535 (ms)
0x81C9	Valor no admisible para "Tiempo de retardo de caracteres"	Seleccione un valor adecuado para "Tiempo de retardo de caracteres". Rango admisible: 1-65535 (tiempos de bit)
0x81CB	Secuencia de fin de trama activada, pero ninguno de los caracteres está activado para la comprobación	Active uno o varios caracteres para la comprobación.
0x81CC	Secuencia de principio de trama activada, pero ninguno de los caracteres está activado para la comprobación	Active uno o varios caracteres para la comprobación.

Código de error	Descripción	Solución
0x81CD	Valor no admisible para "Impedir sobrescritura"	Seleccione un valor adecuado para "Impedir sobrescritura". Se admiten: • Impedir sobrescritura desactivado (0) • Impedir sobrescritura activado (1)
0x81CE	Valor no admisible para "Borrar búfer de recepción al arrancar"	Seleccione un valor adecuado para "Borrar búfer de recepción al arrancar". Se admiten: • Borrar búfer de recepción en el arranque desactivado (0) • Borrar búfer de recepción en el arranque activado (1)
Estado de SEND y códigos de error		
0x81D0	Recibir solicitud de transmisión durante el tiempo de ejecución de una petición de transmisión	Asegúrese de que no se solicitan más transmisiones durante el tiempo de ejecución de una petición de transmisión.
0x81D1	Ha expirado el tiempo de espera a XON o CTS = ON.	El interlocutor falla, es demasiado lento o está offline. Revise el interlocutor o modifique la parametrización en caso necesario.
0x81D2	"Hardware RTS siempre ON": Petición de transmisión cancelada por cambio de DSR = ON a OFF	Compruebe el interlocutor. Asegúrese de que DSR es ON durante toda la transferencia.
0x81D3	Desbordamiento del búfer de transmisión / trama de transmisión demasiado grande	Seleccione una longitud de trama menor. Se admiten (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (byte)
0x81D5	Transferencia cancelada por cambio en la parametrización, detección de rotura de hilo o CPU en STOP	Compruebe la parametrización, rotura de hilo o el estado de la CPU.
0x81D6	Transferencia cancelada porque no se ha recibido el delimitador de fin	Compruebe la parametrización de los caracteres de fin y la trama del interlocutor.
0x81D7	Fallo de comunicación entre programa de usuario y módulo	Compruebe la comunicación (p. ej. coincidencia del número de secuencia).
0x81D8	Intento de transferencia rechazado porque el módulo no está parametrizado	Parametrice el módulo.
Códigos de error de la configuración de recepción		
0x81E0	Trama cancelada: desbordamiento del búfer de transmisión / trama de transmisión demasiado grande	En el programa de usuario, llame la función para la recepción con mayor frecuencia o parametrice una comunicación con control del flujo de datos.
0x81E1	Trama cancelada: Error de paridad	Compruebe la línea de conexión de los interlocutores y si la velocidad de transmisión, la paridad y el número de bits de parada tienen la misma configuración en ambos dispositivos.
0x81E2	Trama cancelada: error de trama	Compruebe los ajustes de bit de inicio, bits de datos, bit de paridad, velocidad de transferencia de datos y bit(s) de parada.
0x81E3	Trama cancelada: error de desbordamiento de caracteres	Error de firmware: póngase en contacto con el Customer Support.

Código de error	Descripción	Solución
0x81E4	Trama cancelada: la longitud de "Offset en el mensaje + Tamaño del campo de longitud + Número de caracteres excluidos" es mayor que el búfer de recepción	Compruebe los ajustes de Offset en el mensaje, Tamaño del campo de longitud y Número de caracteres excluidos.
0x81E5	Trama cancelada: Break	Se ha interrumpido la línea de recepción del interlocutor. Restablezca la conexión o conecte el interlocutor.
0x81E6	Número máximo de "Tramas de recepción en búfer" excedido	En el programa de usuario llame la instrucción con más frecuencia o parametrice una comunicación con control del flujo de datos, o bien aumente el número de tramas en búfer.
0x81E8	Trama cancelada: tiempo de retardo de caracteres transcurrido antes de detectar el criterio de fin del mensaje	El interlocutor es demasiado lento o está fallando. Si fuese necesario, utilice un dispositivo de comprobación de interfaces que se conecte a la línea de transferencia.
0x81E9	Error de Modbus CRC (solo módulos de comunicaciones compatibles con Modbus)	Error de suma de verificación de la trama Modbus. Compruebe el interlocutor.
0x81EA	Trama Modbus demasiado corta (solo módulos de comunicaciones compatibles con Modbus)	Rebase por defecto de la longitud mínima de la trama Modbus. Compruebe el interlocutor.
0x81EB	Trama cancelada: longitud máxima de trama alcanzada	Seleccione una longitud de trama menor en el interlocutor. Se admiten (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (Byte) Compruebe los parámetros de detección de fin de trama.
Códigos de error de las señales cualificadoras V24		
0x81F0	El módulo no soporta señales cualificadoras V24	Ha intentado ajustar señales cualificadoras para un módulo que no soporta señales cualificadoras V24. Asegúrese de estar utilizando un módulo RS232 y de que está ajustado el modo RS232 (ET 200SP).
0x81F1	No es posible manejar las señales cualificadoras V24	Si el control del flujo de datos de hardware está activo no es posible controlar manualmente las señales cualificadoras V24.
Códigos de error de la configuración de recepción		
0x8201 [1)]	BUFFER señala a un tipo de datos no permitido	Introduzca un puntero hacia uno de los siguientes tipos de datos: DB, BOOL, BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TIME_OF_DAY, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, STRING
0x8225	BUFFER señala al área de memoria optimizada mayor que 1 kbyte o bien BUFFER señala al área de memoria optimizada y la longitud de recepción es mayor que la del área direccionada por BUFFER.	Introduzca un puntero hacia un área con la longitud máxima siguiente: • Área de memoria optimizada: 1 kByte • Área de memoria no optimizada: 4 kByte Nota: Si el puntero señala a un área de memoria optimizada, no envíe más de 1 kByte.
0x8229 [1)]	BUFFER señala a BOOL con un número de bits diferente de n * 8	Si utiliza un puntero hacia BOOL, el número de bits debe ser un múltiplo de 8.

Código de error	Descripción	Solución
Códigos de error generales		
0x8280	Acuse negativo al leer el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos RDREC.STATUS, así como en la descripción del SFB RDREC.
0x8281	Acuse negativo al escribir en el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos WRREC.STATUS, así como en la descripción del SFB WRREC.
0x8282	Módulo no disponible	Compruebe la entrada en el parámetro PORT y asegúrese de que el módulo está accesible.
Códigos de error de la configuración de recepción		
0x82C1	Valor no admisible para "Tramas de recepción en búfer".	Seleccione un valor adecuado para "Tramas de recepción en búfer". Rango admisible: 1-255
0x82C2	Receive Configuration rechazado porque está seleccionado el protocolo 3964(R)	Asegúrese de que no se envía ninguna configuración de recepción cuando esté ajustado el protocolo 3964(R).
0x8301 [1)]	BUFFER señala a un tipo de datos no permitido	Seleccione un tipo de datos compatible. Se admiten: DB, BOOL, BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TIME_OF_DAY, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, STRING
0x8322	Error de longitud de área al leer un parámetro	Compruebe la entrada en el parámetro BUFFER
0x8324	Error de área al leer un parámetro	Compruebe la entrada en el parámetro BUFFER
0x8328	Error de ajuste al leer un parámetro	Compruebe la entrada en el parámetro BUFFER
Códigos de error de la configuración de transmisión		
0x8328 [1)]	BUFFER señala a BOOL con un número de bits diferente de n * 8	Si utiliza un puntero hacia BOOL, el número de bits debe ser un múltiplo de 8.
Códigos de error de la configuración de recepción		
0x8332	Bloque de datos no admisible en el parámetro Receive_Conditions	Compruebe la entrada en el parámetro Receive_Conditions
0x833A	El nombre del bloque de datos del parámetro BUFFER señala un bloque de datos no cargado.	Compruebe la entrada en el parámetro BUFFER
0x8351	Tipo de datos no admisible	Compruebe la entrada en el parámetro BUFFER
0x8352 [1)]	Receive_Conditions no señala un bloque de datos	Compruebe el puntero hacia Receive_Conditions
0x8353 [1)]	Receive_Conditions no señala a una estructura del tipo Receive_Conditions	Compruebe el puntero hacia Receive_Conditions

Código de error	Descripción	Solución
Códigos de error del protocolo 3964(R)		
0x8380	Error de parametrización: valor no admisible para "Tiempo de retardo de caracteres".	Seleccione un valor adecuado para "Tiempo de retardo de caracteres" (CharacterDelayTime). Rango admisible: 1-65535 (ms)
0x8381	Error de parametrización: valor no admisible para "Tiempo de respuesta excedido".	Seleccione un valor adecuado para "Tiempo de respuesta excedido" (AcknDelayTime). Rango admisible: 1-65535 (ms)
0x8382	Error de parametrización: valor no admisible para "Prioridad".	Seleccione un valor adecuado para "Prioridad" (Priority). Se admiten: • Alta (1) • Baja (0)
0x8383	Error de parametrización: valor no admisible para "Comprobación de bloque"	Seleccione un valor adecuado para "Comprobación de bloque" (BCC). Se admiten: • con comprobación de bloque (1) • sin comprobación de bloque (0)
0x8384	Error de parametrización: valor no admisible para "Intentos de establecer conexión".	Seleccione un valor adecuado para "Intentos de establecer conexión" (BuildupAttempts). Rango admisible: 1-255
0x8385	Error de parametrización: valor no admisible para "Intentos de transmisión".	Seleccione un valor adecuado para "Intentos de transmisión" (RepetitionAttempts). Rango admisible: 1-255
0x8386	Error en tiempo de ejecución: se ha excedido el número de intentos de establecer conexión	Compruebe el cable de la interfaz y los parámetros de transferencia. Compruebe también que la función de recepción esté correctamente parametrizada en el interlocutor.
0x8387	Error en tiempo de ejecución: se ha excedido el número de intentos de transmisión	Compruebe el cable de la interfaz, los parámetros de transferencia y la parametrización del interlocutor.
0x8388	Error en tiempo de ejecución: error en el "Carácter de control de bloque" El valor del carácter de control de bloque determinado internamente no concuerda con el recibido por el interlocutor al final de la conexión.	Compruebe que la conexión no se encuentre seriamente dañada. De ser así, observará de vez en cuando códigos de error. Si fuese necesario, compruebe el comportamiento correcto del dispositivo interlocutor con un dispositivo de comprobación de interfaces que se conecte a la línea de transferencia.
0x8389	Error en tiempo de ejecución: se ha recibido un carácter no admisible mientras se esperaba un búfer de recepción libre	Cuando el búfer de recepción está vacío, se responde a la petición de transmisión del interlocutor (STX, 02H) con DLE. Antes no se debe recibir ningún otro carácter (excepto STX de nuevo). Si fuese necesario, compruebe el comportamiento correcto del dispositivo interlocutor con un dispositivo de comprobación de interfaces que se conecte a la línea de transferencia.

Código de error	Descripción	Solución
0x838A	Error en tiempo de ejecución: error lógico durante la recepción. Tras la recepción de DLE, se ha recibido otro carácter cualquiera (con la excepción de DLE, ETX).	Compruebe si el interlocutor siempre duplica DLE en el encabezado de la trama y en la cadena de datos o si la interrupción de la conexión se realiza con DLE ETX. Si fuese necesario, compruebe el comportamiento correcto del dispositivo interlocutor con un dispositivo de comprobación de interfaces que se conecte a la línea de transferencia.
0x838B	Error en tiempo de ejecución: tiempo de retardo de caracteres excedido	El dispositivo interlocutor es demasiado lento o es defectuoso. Si fuese necesario, compruébelo con un dispositivo de comprobación de interfaces que se conecte a la línea de transferencia.
0x838C	Error en tiempo de ejecución: se ha iniciado el tiempo de espera a un búfer de recepción libre	En el programa de usuario llame la instrucción con más frecuencia o parametrice una comunicación con control del flujo de datos.
0x838D	Error en tiempo de ejecución: después de NAK, la repetición de la trama no se inicia en un intervalo de 4 s	Compruebe el interlocutor. Si una trama se recibe con errores, el interlocutor debe repetirlo en un intervalo de 4 segundos.
0x838E	Error en tiempo de ejecución: se han recibido uno o más caracteres durante el estado de reposo (excepto NAK y STX).	Compruebe el comportamiento correcto del dispositivo interlocutor si fuese necesario con un dispositivo de comprobación de interfaces que se conecte a la línea de transferencia.
0x838F	Error en tiempo de ejecución: conflicto de inicialización; ambos interlocutores tienen ajustada una prioridad alta	Ajuste una prioridad "baja" en uno de los interlocutores
0x8391	Error de parametrización: se han rechazado los datos de parametrización 3964 porque está ajustado Freeport	Asegúrese de que no se envía ningún dato de parametrización 3964 cuando está ajustado el protocolo Freeport.

[1] Solo en instrucciones para CPU S7-300/400

Sinopsis de los mensajes de error - Modbus

Código de error	Descripción	Solución
0x0000	No hay error	-
Error de configuración de la interfaz - Modbus_Comm_Load		
0x8181	El módulo no soporta esta velocidad de transferencia de datos.	Seleccione una velocidad de transferencia de datos compatible con el módulo en el parámetro BAUD.
0x8182	El módulo no soporta este ajuste de paridad.	Seleccione un valor adecuado para "Paridad" en el parámetro PARITY. Se admiten: • Sin (1) • Par (2) • Impar (3) • Mark (4) • Space (5) • Cualquiera (6)
0x8183	El módulo no soporta este tipo de control del flujo de datos.	Seleccione un control del flujo de datos compatible con el módulo en el parámetro FLOW_CTRL.
0x8184	Valor no admisible para "Tiempo de respuesta excedido".	Seleccione un valor adecuado para "Tiempo de respuesta excedido" en el parámetro RESP_TO. Rango admisible: 1-65535 (ms)
0x8280	Acuse negativo al leer el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Send_Config.RDREC.STATUS, Receive_Config.RDREC.STATUS o RDREC.STATUS, así como en la descripción del SFB RDREC.
0x8281	Acuse negativo al escribir en el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Send_Config.WRREC.STATUS, Receive_Config.WRREC.STATUS o WRREC.STATUS , así como en la descripción del SFB WRREC.
0x8282	Módulo no disponible	Compruebe la entrada en el parámetro PORT y asegúrese de que el módulo está accesible.

Código de error	Descripción	Solución
Error de configuración - Modbus_Slave		
0x8186	Dirección del esclavo no admisible	Seleccione una dirección del esclavo adecuada en el parámetro MB_ADDR. Se admiten: 1-247 con área de direcciones estándar; 1-65535 con área de direcciones ampliada (0 está reservado para Broadcast)
0x8187	Valor no admisible en el parámetro MB_HOLD_REG	Seleccione un valor adecuado para el registro Holding en el parámetro MB_HOLD_REG.
0x8188	Modo de operación no admisible o Broadcast (MB_ADDR = 0) y parámetro MODE ≠ 1	En el modo de operación Broadcast, seleccione el valor 1 para MODE o elija un modo de operación distinto.
0x818C	El puntero hacia un área MB_HOLD_REG debe ser un bloque de datos o un área de marcas.	Seleccione un valor adecuado para el puntero hacia el área MB_HOLD_REG.
0x8280	Acuse negativo al leer el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Send_P2P.RDREC.STATUS o Receive_P2P.RDREC.STATUS, así como en la descripción del SFB RDREC.
0x8281	Acuse negativo al escribir en el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Send_P2P.WRREC.STATUS o Receive_P2P.WRREC.STATUS, así como en la descripción del SFB WRREC.
0x8452 [1)]	MB_HOLD_REG no señala a ningún DB ni área de marcas	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8453 [1)]	MB_HOLD_REG no es un puntero del tipo BOOL o WORD	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8454 [1)]	La longitud del área direccionada con MB_HOLD_REG supera la longitud del DB o el área direccionada es demasiado pequeña para el número de datos que deben leerse o escribirse.	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8455 [1)]	MB_HOLD_REG señala a un DB protegido contra escritura	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8456 [1)]	Error al ejecutar la instrucción. La causa del error figura en el parámetro estático STATUS.	Determine el valor del parámetro SFCSTATUS. Lea su significado en la descripción del SFC51, parámetro STATUS.

Código de error	Descripción	Solución
Error de configuración - Modbus_Master		
0x8180	Valor no admisible para el parámetro MB_DB	El valor parametrizado para MB_DB (DB de datos de instancia) en la instrucción Modbus_Comm_Load no es admisible. Compruebe la interconexión de la instrucción Modbus_Comm_Load y sus mensajes de error.
0x8186	Dirección de estación no admisible	Seleccione una dirección de estación adecuada en el parámetro MB_ADDR. Se admiten: 1-247 con área de direcciones estándar; 1-65535 con área de direcciones ampliada (0 está reservado para Broadcast)
0x8188	Modo de operación no admisible o Broadcast (MB_ADDR = 0) y parámetro MODE ≠ 1	En el modo de operación Broadcast, seleccione el valor 1 para MODE o elija un modo de operación distinto.
0x8189	Dirección de datos no admisible	Seleccione un valor adecuado para la dirección de datos en el parámetro DATA_ADDR. Consulte la descripción Modbus_Master (Página 46) en el sistema de información
0x818A	Indicación de longitud no válida	Seleccione una longitud de datos adecuada en el parámetro DATA_LEN. Consulte la descripción Modbus_Master (Página 46) en el sistema de información
0x818B	Valor no admisible para DATA_PTR	Seleccione un valor adecuado para el puntero de datos (dirección M o DB) en el parámetro DATA_PTR. Consulte la descripción Modbus_Master (Página 46) en el sistema de información
0x818C	Error de interconexión del parámetro DATA_PTR	Compruebe la interconexión de la instrucción.
0x818D	La longitud del área direccionada con DATA_PTR supera la longitud del DB o el área direccionada es demasiado pequeña para el número de datos que deben leerse o escribirse.	Compruebe el puntero DATA_PTR
0x8280	Acuse negativo al leer el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Send_P2P.RDREC.STATUS o Receive_P2P.RDREC.STATUS, así como en la descripción del SFB RDREC.
0x8281	Acuse negativo al escribir en el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Send_P2P.WRREC.STATUS, Receive_P2P.WRREC.STATUS o Receive_Reset, así como en la descripción del SFB WRREC.

Código de error	Descripción	Solución
Error de comunicación - Modbus_Master y Modbus_Slave		
0x80 D1	Ha expirado el tiempo de espera a XON o CTS = ON.	El interlocutor falla, es demasiado lento o está offline. Revise el interlocutor o modifique la parametrización en caso necesario.
0x80D2	"Hardware RTS siempre ON": Petición de transmisión cancelada por cambio de DSR = ON a OFF	Compruebe el interlocutor. Asegúrese de que DSR es ON durante toda la transferencia.
0x80E0	Trama cancelada: desbordamiento del búfer de transmisión / trama de transmisión demasiado grande	En el programa de usuario llame la instrucción con más frecuencia o parametrice una comunicación con control del flujo de datos.
0x80E1	Trama cancelada: error de paridad	Compruebe la línea de conexión de los interlocutores y si la velocidad de transmisión, la paridad y el número de bits de parada tienen la misma configuración en ambos dispositivos.
0x80E2	Trama cancelada: error de trama	Compruebe los ajustes de bit de inicio, bits de datos, bit de paridad, velocidad de transferencia de datos y bit(s) de parada.
0x80E3	Trama cancelada: error de desbordamiento de caracteres	Compruebe el número de datos en la trama del interlocutor.
0x80E4	Trama cancelada: longitud máxima de trama alcanzada	Seleccione una longitud de trama menor en el interlocutor. Se admiten (en función del módulo): 1-1024/2048/4096 (byte)
Error de comunicación - Modbus_Master		
0x80C8	El esclavo no responde dentro del tiempo ajustado	Compruebe la velocidad de transferencia de datos, la paridad y el cableado del esclavo.
0x8200	La interfaz está ocupada por una petición en curso.	Repita la petición más tarde. Asegúrese de que no se esté ejecutando ninguna petición antes de iniciar una nueva.
Error de protocolo - Modbus_Slave (solo módulos de comunicaciones compatibles con Modbus)		
0x8380	Error CRC	Error de suma de verificación de la trama Modbus. Compruebe el interlocutor.
0x8381	El código de función no se soporta o no se soporta para Broadcast.	Compruebe el interlocutor y asegúrese de que se envía un código de función válido.
0x8382	Indicación de longitud no válida en la trama de solicitud	Seleccione una longitud de datos adecuada en el parámetro DATA_LEN.
0x8383	Dirección de datos no válida en la trama de solicitud	Seleccione un valor adecuado para la dirección de datos en el parámetro DATA_ADDR.
0x8384	Error de valor de datos no válido en la trama de solicitud	Compruebe el valor de datos en la trama de solicitud del maestro Modbus
0x8385	El esclavo Modbus no soporta el valor de diagnóstico (código de función 08)	El esclavo Modbus solo soporta los valores de diagnóstico 0x0000 y 0x000A.

Código de error	Descripción	Solución
Error de protocolo - Modbus_Master (solo módulos de comunicaciones compatibles con Modbus)		
0x8380	Error CRC	Error de suma de verificación de la trama Modbus. Compruebe el interlocutor.
0x8381	Trama de respuesta de Modbus Slave con mensaje de error: El código de función no se soporta.	Compruebe el interlocutor y asegúrese de que se envía un código de función válido.
0x8382	Trama de respuesta de Modbus Slave con mensaje de error: Indicación de longitud no válida	Seleccione una longitud de datos adecuada.
0x8383	Trama de respuesta de Modbus Slave con mensaje de error: Dirección de datos no válida en la trama de solicitud	Seleccione un valor adecuado para la dirección de datos en el parámetro DATA_ADDR.
0x8384	Trama de respuesta de Modbus Slave con mensaje de error: Error de valor de datos	Compruebe la trama de solicitud en el esclavo Modbus.
0x8385	Trama de respuesta de Modbus Slave con mensaje de error: El esclavo Modbus no soporta el valor de diagnóstico	Los esclavos Modbus solo soportan los valores de diagnóstico 0x0000 y 0x000A.
0x8386	El código de función devuelto no concuerda con el código de función solicitado.	Compruebe la trama de respuesta y el direccionamiento del esclavo.
0x8387	Un esclavo no consultado responde	Compruebe la trama de respuesta del esclavo. Compruebe los ajustes de direcciones de los esclavos.
0x8388	Error en la respuesta del esclavo a una petición de escritura.	Compruebe la trama de respuesta del esclavo.
0x8828 [1)]	DATA_PTR señala a una dirección de bit diferente de n * 8	Compruebe el puntero DATA_PTR
0x8852 [1)]	DATA_PTR no señala a ningún DB ni área de marcas.	Compruebe el puntero DATA_PTR
0x8853 [1)]	DATA_PTR no es un puntero del tipo BOOL o WORD	Compruebe el puntero DATA_PTR
0x8855 [1)]	DATA_PTR señala a un DB protegido contra escritura	Compruebe el puntero DATA_PTR
0x8856 [1)]	Error al llamar el SFC51	Repita la llamada de la instrucción Modbus_Master
Error - Modbus_Slave (solo módulos de comunicaciones compatibles con Modbus)		
0x8428 [1)]	MB_HOLD_REG señala a una dirección de bit diferente de n * 8	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8452 [1)]	MB_HOLD_REG no señala a ningún DB ni área de marcas	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8453 [1)]	MB_HOLD_REG no es un puntero del tipo BOOL o WORD	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8454 [1)]	La longitud del área direccionada con MB_HOLD_REG supera la longitud del DB o el área direccionada es demasiado pequeña para el número de datos que deben leerse o escribirse.	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8455 [1)]	MB_HOLD_REG señala a un DB protegido contra escritura	Compruebe el puntero MB_HOLD_REG
0x8456 [1)]	Error al llamar el SFC51	Repita la llamada de la instrucción Modbus_Slave

[1)] Solo en instrucciones para CPU S7-300/400

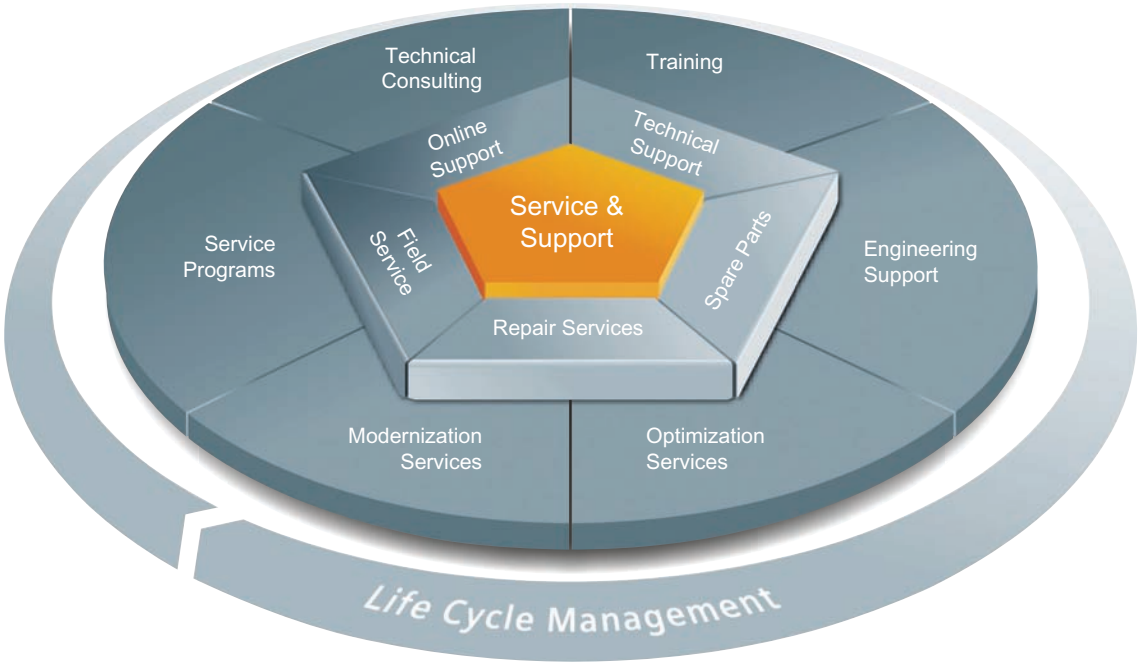
Sinopsis de los mensajes de error - USS

Código de error	Descripción	Solución
0x0000	No hay error	-
0x8180	Error de longitud en la respuesta del accionamiento	Compruebe la trama de respuesta del accionamiento.
0x8181	Error del tipo de datos	Seleccione un tipo de datos adecuado. Se admiten: • Real • Palabra • Palabra doble
0x8182	Error del tipo de datos: no se permite devolver "palabra doble" o "real" a la solicitud de "palabra".	Compruebe la trama de respuesta del accionamiento.
0x8183	Error del tipo de datos: no se permite devolver "palabra" a la solicitud de "palabra doble" o "real".	Compruebe la trama de respuesta del accionamiento.
0x8184	Error de suma de verificación en la respuesta del accionamiento	Compruebe el accionamiento y la conexión de comunicación.
0x8185	Error de direccionamiento	Rango de direcciones admisible del accionamiento: de 1 a 16
0x8186	Error de consigna	Rango de consigna admisible: -200 % a +200 %
0x8187	Devolución de número de accionamiento erróneo	Compruebe la trama de respuesta del accionamiento.
0x8188	Longitud de PZD no admisible	Longitudes de PZD admisibles: 2, 4, 6 palabras
0x8189	El módulo no soporta esta velocidad de transferencia de datos.	Seleccione una velocidad de transferencia de datos compatible con el módulo.
0x818A	Para este accionamiento está activa otra petición.	Repita la petición de lectura o de escritura de parámetros más tarde.
0x818B	El accionamiento no responde.	Compruebe el accionamiento.
0x818C	El accionamiento responde a una consulta de parámetros con un mensaje de error.	Compruebe la trama de respuesta del accionamiento. Compruebe la consulta de parámetros.
0x818D	El accionamiento responde a una consulta de parámetros con un error de acceso.	Compruebe la trama de respuesta del accionamiento. Compruebe la consulta de parámetros.
0x818E	El accionamiento no se ha inicializado.	Compruebe el programa de usuario y asegúrese de que se llama la instrucción USS_Drive_Control para este accionamiento.

Código de error	Descripción	Solución
0x8280	Acuse negativo al leer el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Port_Config.RDREC.STATUS, Send_Config.RDREC.STATUS , Receive_Config.RDREC.STATUS , Send_P2P.RDREC.STATUS o Receive_P2P.RDREC.STATUS, así como en la descripción del SFB RDREC.
0x8281	Acuse negativo al escribir en el módulo	Compruebe la entrada en el parámetro PORT. Encontrará información más detallada sobre la causa del error en los parámetros estáticos Port_Config.WRREC.STATUS, Send_Config.WRREC.STATUS , Receive_Config.WRREC.STATUS , Send_P2P.RDREC.STATUS o Receive_P2P.RDREC.STATUS, así como en la descripción del SFB WRREC.

[1] Solo en instrucciones para CPU S7-300/400

Service & Support



Oferta completa y única en su género que cubre todo el ciclo de vida

Ya sea usted constructor de máquinas, operador de planta u oferente de soluciones: Siemens Industry Automation y Drive Technologies le ofrece una amplia gama de servicios destinada a los usuarios más diversos en todos los sectores de la industria manufacturera y de procesos.

Orbitando alrededor de nuestros productos y sistemas tenemos una paleta de servicios homogéneos y estructurados que le ofrecen un valioso apoyo en todas las fases de la vida de sus máquinas y plantas, desde la concepción y realización, pasando por la puesta en servicio, y llegando al mantenimiento y modernización.

Los empleados del Service & Support asisten a nuestros clientes en cualquier parte del mundo ayudándoles en todos los asuntos relacionados con la automatización y los accionamientos de Siemens. En más de 100 países, a nivel local y a lo largo de todas las fases del ciclo de vida de sus máquinas e instalaciones.

Un equipo de especialistas expertos está a su lado con profundos conocimientos de la materia. Los cursos a los que asisten periódicamente, así como el estrecho contacto que mantienen entre sí, traspasando las fronteras de los continentes, garantizan un servicio técnico fiable, sea cual sea el ámbito en cuestión.

Online Support

La extensa plataforma de información online que ofrece nuestro Service & Support apoya en todo momento a nuestros clientes, estén donde estén.

El Online Support figura en la siguiente dirección de Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support).

Technical Consulting

Apoyo durante la planificación y concepción de su proyecto: desde el detallado análisis real y la definición del objetivo, hasta el asesoramiento en caso de dudas acerca del producto o sistema y la elaboración de soluciones de automatización.

Technical Support

Asesoramiento competente en caso de preguntas técnicas, incluyendo una amplia gama de servicios para todas las exigencias en relación con nuestros productos y sistemas.

El Technical Support figura en la siguiente dirección de Internet (http://www.siemens.com/automation/support-request).

Formación

Aumente su ventaja competitiva, gracias a conocimientos prácticos impartidos directamente por el fabricante.

Nuestra oferta de formación figura en la siguiente dirección de Internet (http://www.siemens.com/sitrain).

Engineering Support

Apoyo durante el desarrollo y configuración mediante servicios adecuados, desde la configuración hasta la realización del proyecto de automatización.

Field Service/Servicio técnico

Nuestro Field Service le ofrece todo tipo de servicios relacionados con las actividades de puesta en marcha y mantenimiento, para asegurar en todo caso la disponibilidad de sus máquinas y plantas.

Repuestos

Las plantas y sistemas en todos los sectores y lugares deben funcionar siempre de forma fiable. Nosotros le apoyamos para evitar de raíz paradas de planta: con una red mundial de servicio técnico y cadenas logísticas optimizadas.

Reparaciones

Los tiempos de parada significan problemas en la empresa así como costes innecesarios. Nosotros le ayudamos a minimizar ambas problemáticas, para lo que le ofrecemos posibilidades de reparación en todo el mundo.

Optimización

Durante la vida de máquinas y plantas aparecen con frecuencia oportunidades para aumentar su productividad o para reducir costes.

Para que las pueda aprovechar le ofrecemos toda una serie de servicios relacionados con la optimización.

Modernización

También para modernizaciones puede contar con nuestro pleno apoyo, con muchos servicios que van desde la ingeniería hasta la puesta en marcha.

Programas de servicio técnico

Nuestros programas de servicio técnico son selectos paquetes de servicios dirigidos a un determinado grupo de sistemas o productos del área de automatización y accionamientos. Los diferentes servicios cubren sin fisuras todo el ciclo de vida, están coordinados entre si, y facilitan la óptima aplicación de sus productos y sistemas.

Los servicios de uno de estos programas pueden adaptarse en todo momento con plena flexibilidad y aplicarse independientemente.

Ejemplos de servicios:

- Contratos de servicio técnico
- Plant IT Security Services
- Life Cycle Services para accionamientos
- SIMATIC PCS 7 Life Cycle Services
- SINUMERIK Manufacturing Excellence
- SIMATIC Remote Support Services

Resumen de las ventajas:

- Tiempos de parada optimizados para más productividad
- Óptimos costes de mantenimiento gracias a volumen de prestaciones a la medida
- Costes calculables para plena planeabilidad
- Seguridad operativa gracias a tiempos de reacción y plazos de entrega de repuestos asegurados
- Complementación y descarga del propio personal de servicio técnico
- Los servicios prestados por el mismo proveedor implican menos interfaces y más conocimientos

Persona de contacto

Para usted, en cualquier parte del mundo: somos su interlocutor para el asesoramiento, compra, formación, servicio, soporte, piezas de repuesto... Su interlocutor para toda la oferta de Industry Automation and Drive Technologies.

Encontrará a su persona de contacto personal en nuestra base de datos de personas de contacto en Internet (http://www.siemens.com/automation/partner).

Glosario

Acoplamiento punto a punto

En el acoplamiento punto a punto, el módulo de comunicaciones constituye la interfaz entre un autómata programable y su interlocutor.

Ajuste predeterminado

El ajuste predeterminado es un ajuste básico lógico que se utiliza a menos que se indique un valor diferente.

Búfer de diagnóstico

Área de memoria en la que se registra información detallada sobre todos los eventos de diagnóstico en el orden de su aparición.

Configuración

Se entiende por configuración la agrupación de módulos individuales de un sistema de automatización en la tabla de configuración.

CPU

Central Processing Unit = módulo central del sistema de automatización con unidad de control y cálculo, memoria, programa de sistema e interfaces hacia los módulos de periferia.

CTS

Clear to send. El interlocutor está listo para recibir datos.

Ejecución cíclica del programa

En la ejecución cíclica del programa, el programa de usuario se ejecuta en un bucle que se repite continuamente y que se denomina ciclo.

Estado inicial de la línea de recepción

El estado inicial de la línea de recepción en el modo RS422 o RS485:

- Posibilita la detección break (rotura de hilo).
- Garantiza un nivel definido en la línea de recepción mientras no se esté enviando.

Eventos de diagnóstico

Los eventos de diagnóstico son, por ejemplo, errores en un módulo o errores de sistema de la CPU provocados por un error de programa.

Funciones de diagnóstico

Las funciones de diagnóstico abarcan todo el diagnóstico de sistema e incluyen la detección, evaluación y notificación de errores dentro del sistema de automatización.

Hardware

Por hardware se entiende todo el equipamiento físico y técnico de un sistema de automatización.

Módulo de comunicaciones

Los módulos de comunicaciones son módulos para acoplamientos punto a punto y para acoplamientos de bus.

Online/Offline

En el modo online existe una conexión de datos entre el sistema de automatización y la programadora, mientras que no existe en el modo offline.

Parametrización

Por parametrización se entiende la definición del comportamiento de un módulo.

Parámetros

Los parámetros son valores que se pueden asignar. Se distingue entre parámetros de bloques y parámetros de módulos.

Parámetros del módulo

Los parámetros del módulo son valores que permiten determinar el comportamiento del módulo.

Procedimiento

Una transferencia de datos según un determinado protocolo se denomina procedimiento.

Programa de usuario

El programa de usuario contiene todas las instrucciones y convenciones para el procesamiento de señales mediante las que se puede controlar una instalación o un proceso. El programa de usuario se crea en SIMATIC S7 de forma estructurada y se divide en unidades menores, los bloques.

Protocolo

Los interlocutores implicados en el proceso de transferencia de datos deben atenerse a determinadas normas para el desarrollo y la ejecución del intercambio de datos. Dichas normas se conocen bajo el nombre de protocolos.

RTS

Request to send. El módulo de comunicaciones está listo para enviar.

Sistema de automatización

Un sistema de automatización es un autómata programable que se compone como mínimo de un módulo central, distintos módulos de entrada y salida así como de dispositivos de manejo y visualización.

Software

La totalidad de programas que se utilizan en un sistema de cálculo se denomina software. A ellos pertenecen el sistema operativo y los programas de usuario.

Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el tiempo que requiere la CPU para ejecutar una vez el programa de usuario.

USS

El protocolo USS® (protocolo de interfaz serie universal) define un procedimiento de acceso de acuerdo con el principio maestroesclavo para la comunicación a través de un bus serie. En él se incluye también el subconjunto de la conexión punto a punto.

XON/XOFF

Control del flujo de datos de software con XON/XOFF. Los caracteres para XON y XOFF pueden parametrizarse (cualquier carácter ASCII). Los datos de usuario no deben contener estos caracteres.

Índice alfabético

A

Arquitectura de consultas, 16
Arquitectura de consultas del esclavo, 16
Arquitectura de consultas del maestro, 16

C

Clases de error PtP, 19
Comunicación
  Arquitectura de consultas, 16
Comunicación PtP
  Programar, 13
Configuración de interfaces
  Instrucciones, 14
Configuración de parámetros
  LENGTH y BUFFER para Send_P2P, 34
Configuración de tramas
  Instrucciones, 14

E

Errores de parámetros PtP comunes, 19

G

Get_Features, 10

I

Instrucciones
  P3964_Config (configuración del protocolo), 30
  Port_Config (configuración del puerto), 20
  Receive_Config (configuración de la recepción), 25
  Receive_P2P (recibir datos punto a punto), 35
  Receive_Reset (resetear receptor), 36
  Send_Config (configuración de la transmisión), 23
  Send_P2P (enviar datos punto a punto), 32
  Signal_Get (consultar señales RS232), 37
  Signal_Set (establecer señales RS232), 38
  USS_Drive_Control, 75
  USS_Port_Scan, 72
  USS_Read_Param, 79
  USS_Write_Param, 81
Interfaces de comunicación
  Programar, 13

L

Librería del protocolo USS
  Información general sobre el dispositivo de accionamiento, 83
  Requisitos para el uso, 68
  USS_Drive_Control, 75
  USS_Port_Scan, 72
  USS_Read_Param, 79
  USS_Write_Param, 81
  Vista general, 67
Librería global
  Sinopsis del protocolo USS, 67

M

Modbus
  Modbus_Comm_Load, 43
  Modbus_Slave, 46, 53
Modbus_Comm_Load, 11, 43
Modbus_Master, 11
Modbus_Slave, 11, 46, 53
Módulo de comunicaciones (CM)
  Programar, 13
  Recepción de datos, 35

P

P3964_Config, 10
P3964_Config (configuración del protocolo), 30
Parámetro BUFFER, Send_P2P, 34
Parámetro LENGTH, Send_P2P, 34
Port_Config, 10
Port_Config (configuración del puerto), 20
Programación
  Instrucciones PtP, 13
Programación punto a punto, 13

R

Receive_Config, 10
Receive_Config (configuración de la recepción), 25

Receive_P2P, 10
Receive_P2P (recibir datos punto a punto), 35
Receive_Reset, 10
Receive_Reset (resetear receptor), 36

S

Send_Config, 10
Send_Config (configuración de la transmisión), 23
Send_P2P, 10
Send_P2P (enviar datos punto a punto), 32
    Parámetros LENGTH y BUFFER, 34
Set_Features, 10
Signal_Get, 10
Signal_Get (consultar señales RS232), 37
Signal_Set, 10
Signal_Set (establecer señales RS232), 38

T

Transferencia de datos, lanzar, 32

U

USS_Drive_Control, 11, 68, 75
USS_Port_Scan, 11, 68, 72
USS_Read_Param, 11, 68, 79
USS_Write_Param, 11, 68, 81

V

Valores de retorno
    Instrucciones PtP, 18
Valores de retorno de las instrucciones PtP, 18
Valores de retorno del tiempo de ejecución de la recepción, 35